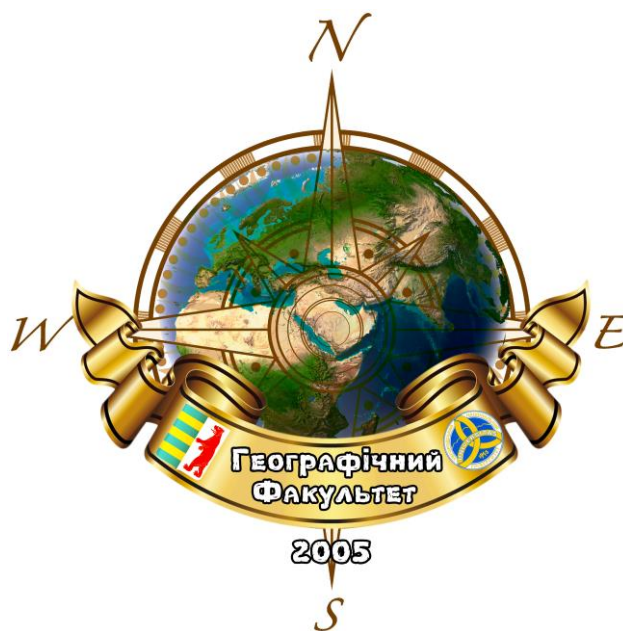


Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Географічний факультет
Рада молодих вчених географічного факультету



ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Матеріали III науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених
(м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.)

Ужгород – 2022

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Географічний факультет
Рада молодих вчених географічного факультету



**ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ
ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ, СУСПІЛЬСТВА ТА
ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Матеріали III науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених
(м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.)

Ужгород – 2022



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

УДК 911+332.3+528+630

Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування: матеріали ІІІ науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.). Ужгород: ПП Данило С.І., 2022. 240 с.

У матеріалах представлені наукові статті, які висвітлюють науково-методологічні, методичні та прикладні проблеми природничої та суспільної географії, конструктивної географії та геоєкології, географічної науки та освіти, геодезії, землеустрою, кадастру, картографії та геоінформатики.

Редакційна рада:

Іван Калинич (голова), декан географічного факультету, кандидат технічних наук, доцент;

Микола Карабінюк (заступник голови), заступник декана з навчально-методичної роботи, доцент кафедри фізичної географії та раціонального природокористування, кандидат географічних наук;

Василь Лета (відповідальний секретар), голова Ради молодих вчених географічного факультету, доцент кафедри фізичної географії та раціонального природокористування, кандидат географічних наук;

Ярослав Ваш, старший викладач кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики;

Віталія Чиняк, провідний фахівець кафедри фізичної географії та раціонального природокористування.

Друкується за ухвалою Вченої ради географічного факультету
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(Протокол № 3 від 27 грудня 2022 р.).

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей. Текст подано із незначною літературною та технічною редакцією текстів зі збереженням авторського стилю.

Адреса редакційної ради:

88020, м. Ужгород, вул. Університетська, 14, каб. 515, географічний факультет

тел.: +380 312 640 354

e-mail: vasyl.leta@uzhnu.edu.ua



ЗМІСТ

Стор.

СЕКЦІЯ 1. ПРИРОДНИЧА ГЕОГРАФІЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

<i>Олександра Ференц, Каріна Орос, Руслан Озимко. Кліматичні зміни вітрового режиму міста Ужгорода.....</i>	5
<i>Аніта Атлас, Михайло Микита. Процеси площинного змиву та лінійного розмиву в басейні річки Шопурка.....</i>	11
<i>Ольга Малетич, Михайло Микита. Особливості поширення лісів на території Львівської області.....</i>	17
<i>Світлана Нірода, Михайло Микита. Геологічна будова Закарпатського внутрішнього прогину.....</i>	24
<i>Дарина Шкаєва, Дарія Холявчук. Адаптація до кліматичних змін як інструмент підтримуваного розвитку громад Карпатського регіону.....</i>	30
<i>Аліна Юсиба, Ірина Фекета. Комплексна фізико-географічна характеристика села Тур'я Бистра.....</i>	36

СЕКЦІЯ 2. ГЕОЕКОЛОГІЯ, ГІДРОЕКОЛОГІЯ ТА КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ

<i>Андрій Николаєв, Любов Деревинська. Розчинений кисень у воді малих річок міста Чернівці.....</i>	42
<i>Андрій Николаєв, Дар'я Стефурак. Вплив та наслідки російського військового вторгнення до України на екологію.....</i>	47
<i>Ангеліна Соскида, Софія Гужан, Олександра Стан. Зелена зона міста як фактор екологічної безпеки урбоєкосистеми (на прикладі м. Ужгород).....</i>	52

СЕКЦІЯ 3. РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ ТА ТУРИЗМ

<i>Еріка Ешек, Володимир Мельничук. Перспективи розвитку туризму у Білківській територіальній громаді.....</i>	57
<i>Микола Карабінюк, Яна Карабінюк, Лариса Роман. Сучасні тенденції рекреаційно-туристичної діяльності в Карпатському біосферному заповіднику в умовах війни.....</i>	62
<i>Віталія Чиняк, Андрій Чиняк. Аспекти впливу зовнішнього туристичного потоку на функціонування індустрії гостинності Закарпатської області.....</i>	67
<i>Олександра Гаєва. Вплив війни на туристичну галузь України та перспективи розвитку туризму в Україні у післявоєнний період.....</i>	72



СЕКЦІЯ 4. СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

<i>Yurii Polianskyi. UN Sustainable Development Goals indicators, as factors of changes in the urban space of Lviv.....</i>	76
---	----

СЕКЦІЯ 5. ГЕОГРАФІЧНА НАУКА ТА ОСВІТА

<i>Юлія Ієвлева, Катерина Борисенко. Формування національно-патріотичної компетентності на уроках географії в умовах воєнного стану в Україні.....</i>	80
<i>Марія Келемец, Степан Поп. Віртуальні екскурсії при змішаному вивченні географії у школі.....</i>	86
<i>Мелінда Семйон, Роман Славик. Метод пізнавальної гри на уроках географії.....</i>	90
<i>Тетяна Попадич, Оксана Антонюк. Інтегроване навчання географії у профільній школі.....</i>	93
<i>Габрієлла Орос, Степан Поп. Аналіз сучасного стану структури та змісту навчання географії в закладах загальної середньої освіти України.....</i>	98
<i>Василь Лета, Марія Тернай. Формування екологічної компетентності школярів при вивченні географії.....</i>	105

СЕКЦІЯ 6. ГЕОДЕЗІЯ, ЗЕМЛЕУСТРІЙ І КАДАСТР

<i>Іван Калинич, Ярослав Ваш, Вадим Луцьо. Огляд та порівняння методів 3D моделювання з точки зору функціональності та точності... </i>	111
<i>Тетяна Клименко, Ігор Радиш, Владислав Пересоляк. Створення кадастру вторинних ресурсів з застосуванням геоінформаційних систем на прикладі Закарпатської області.....</i>	119
<i>Ярина Крупа, Володимир Дробнич. Розробка в середовищі Anaconda-Python програмних інструментів для кореляційного аналізу відомостей баз даних ГІС.....</i>	126
<i>Віолетта Палко, Владислав Пересоляк. Деякі проблемні питання розроблення комплексного плану просторового розвитку території ОТГ.....</i>	132
<i>Вікторія Греба. Застосування ГІС бази даних містобудівного кадастру в контексті управління земельними ресурсами ОТГ на прикладі міста Мукачево.....</i>	139
<i>Вячеслав Колчар, Володимир Романко. Моніторинг земель сільськогосподарського призначення.....</i>	148
<i>Ангеліна Ширяєва, Владислав Пересоляк. Особливості застосування програмного забезпечення NEC-RAS на прикладі ведення водного кадастру басейну річки Терєбля в межах с. Руське Поле Тячівської</i>	154



громади.....

СЕКЦІЯ 7. КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

<i>Діана Діус, Владислав Пересоляк. Деякі актуальні питання моніторингу водного басейну річки Латориця в межах Ужгородського району.....</i>	163
<i>Ігор Крильо, Наталія Каблак. Тропосферна томографія на основі GNSS спостережень.....</i>	169
<i>Іван Цубира, Іван Калинич. Використання БПЛА для вишукування лінійних споруд.....</i>	179
<i>Наталія Каблак, Андрій Полянський. Оцінка тропосферної затримки в режимі реального часу за допомогою спостережень GPS, ГЛОНАСС та GALILEO.....</i>	185
<i>Василь Шовак. Створення нової складової бази даних ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття.....</i>	196

СЕКЦІЯ 8. ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

<i>Ігор Котубей. Використання технології SMART (SPATIAL MONITORING AND REPORTING TOOL) в НПП «Зачарований край»: перші кроки.....</i>	202
<i>Наталія Пацера, Сергій Вербицький. Заготівля та первинна переробка м'яса сарн: нормативне регулювання та практичні особливості.....</i>	208
<i>Наталія Добротворська, Анастасія Кічура. Дослідження старовікових насаджень Турицького лісництва ДП «Ужгородське лісове господарство».....</i>	214
<i>Степан Михтонюк. Товарна структура пристигаючих букових деревостанів в умовах ДП «Свалявське ЛГ».....</i>	221
<i>Юрій Юрчук. Товарна структура дубових деревостанів в умовах ДП «Ужгородське лісове господарство».....</i>	225
<i>Василь Роман, Михайло Тофелюк, Юрій Шовак. Визначення площі поперечного перерізу стовбура зрубаного дерева засобами ГІС.....</i>	229
<i>Юрій Дулкай, Анастасія Кічура. Дослідження продуктивності букових деревостанів Липчанського навчально-виробничого лісництва.....</i>	233



СЕКЦІЯ 1. ПРИРОДНИЧА ГЕОГРАФІЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 551.553.6

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ МІСТА УЖГОРОДА

Олександра Ференц, Каріна Орос, Руслан Озимко
Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У статті проведений кліматологічний аналіз змін вітрового режиму міста Ужгорода протягом двох послідовних кліматологічних норм, 1960-1991 рр. та 1991-2020 рр. Результати аналізу подано у вигляді графічних роз діаграм та стовпчикових діаграм і графіків.

Ключові слова: вітровий режим, кліматичні норми, флюгер, інструментальне вимірювання вітру, роза вітрів.

CLIMATIC CHANGES IN THE WIND REGIME OF THE CITY OF UZHGOROD

Oleksandra Ferents, Karina Oros, Ruslan Ozymko
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The article provides a climatological analysis of changes in the wind regime of the city of Uzhhorod during two consecutive climatological norms, 1960-1991 and 1991-2020. The results of the analysis are presented in the form of graphical charts and bar charts and graphs.

Keywords: wind regime, climate norms, weathervane, instrumental wind measurement, wind rose.

Вступ. Місто Ужгород є обласним центром Закарпатської області та розташоване на її крайньому заході біля підніжжя Вулканічного хребта. На клімат Ужгорода та його околиць певний вплив поряд з радіаційним режимом та циркуляційними процесами виявляє характер підстильної поверхні міста та прилеглої до нього території. Клімат міста помірно-континентальний, за кліматичною класифікацією Кеппена – Гейгера з спекотним літом і м'якою зимою. На клімат міста суттєво впливає захищеність Карпатами від холодних вітрів з півночі.

Об'єктом дослідження є вітер – як один із найважливіших індикаторів клімату будь-якої території чи акваторії.

Предметом дослідження є вітровий режим міста Ужгорода, його особливості, причини формування, динаміка в часі.

Мета роботи – порівняльний аналіз двох послідовних кліматологічних норм щодо різних характеристик вітрового режиму міста Ужгорода.

Основними завданнями дослідження стали:



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- Виявити зміни вітрового режиму міста Ужгорода, порівнюючи дві послідовні кліматологічні норми з побудовою графічних матеріалів.
- Вивчити методологію ведення спостережень за вітровим режимом на метеорологічних станціях.

Виклад основного матеріалу. Згідно з рекомендаціями Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), визначаються глобальні кліматологічні стандартні норми як осереднені значення кліматологічних даних, розраховані для послідовних 30-річних періодів в історії ведення метеорологічних спостережень. В даній роботі виконано порівняльний аналіз вітрового режиму м. Ужгорода протягом попереднього кліматологічного періоду (1 січня 1961 р. - 31 грудня 1990 р.) та сучасного – (1 січня 1991 р. - 31 грудня 2020 р.). Кліматична норма – це та або інша характеристика клімату, статистично отримана з багатолітнього ряду спостережень. Найчастіше це багаторічна середня величина, наприклад середня місячна або річна кількість опадів, підрахована по матеріалам за кілька десятиліть, або середня добова, місячна, річна температура, також за багаторічними спостереженнями. Це можуть бути також крайні (екстремальні) значення метеорологічного елемента, які спостерігалися за багаторічний період, середні або крайні терміни настання тих або інших явищ, повторюваності тих або інших атмосферних явищ, що висвітлюють кліматичні показники за багаторічний період.

На всіх метеорологічних станціях України визначення напрямку та швидкості вітру проводяться за анеморумбометром, флюгером Вільда з легкою (200 г) або важкою (800 г) дошкою та електричними вітровими установками з датчиками. Флюгер встановлюється, в основному, на висоті 11-14 м над поверхнею землі. Відповідно до прийнятої методики спостережень напрям і швидкість вітру за флюгером визначаються у строки спостереження з осередненням за 2-хвилинний інтервал. Флюгер з легкою дошкою фіксує швидкість вітру, яка не перевищує 20 м/с, а з важкою – до 40 м/с. Невеликі швидкості вітру (1-5 м/с) точніше визначаються за флюгером з легкою дошкою, тому що такий вітер не може відхилити важку дошку. Швидкість вітру більше 10 м/с вимірюється за флюгером з важкою дошкою. З 1959 року максимальну швидкість вітру почали визначати з поривами. Протягом 1965-1970 рр. мережа метеорологічних спостережень перейшла на дистанційний анеморумбометр М-63, або його модифікації. Він вимірює швидкість і напрям вітру з осередненням за 10-хвилинний інтервал, а також безперервно фіксує максимальну швидкість (пориви). За значної швидкості вітру показання флюгера дещо більші, ніж анеморумбометра.

Анеморумбометр – вимірювальний прилад, призначений для оцінки напрямку та швидкості вітру, виходячи з величини тиску повітряного потоку на його рухому частину – анемометричний флюгер, який разом із повітряним гвинтом є основним елементом вимірювальної схеми. Показання приладу передаються через механічні та електричні комунікації на індикаторний пристрій, а для їх реєстрації використовуються анеморумбографи. Флюгер – метеорологічний прилад для вимірювання напрямку та швидкості вітру.

Вітер – рух повітря відносно земної поверхні. Зазвичай мається на увазі горизонтальна складова цього руху. Вітровий режим – вітрові умови конкретної



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

місцевості. Як правило вітровий режим, в першу чергу, характеризується розою вітрів для конкретної місцевості. Роза вітрів – векторна діаграма, що показує режим вітру в даному місці (зазвичай за багаторічними даними для місяця, сезону або року).

Нижче подані річна та сезонні рози вітрів за багаторічними даними авіаметеорологічної станції Ужгород (АМСЦ Ужгород) та показано кліматичні відмінності вітрового режиму між двома послідовними 30-річними періодами метеорологічних спостережень.

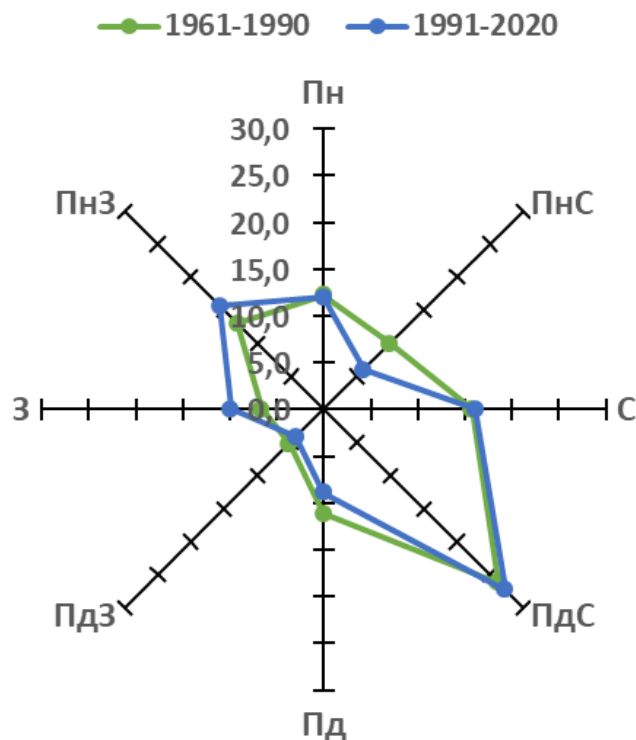


Рисунок 1. Річна роза вітрів АМСЦ Ужгород

Проаналізувавши річну розу вітрів (Рис. 1) можна зробити висновок, що протягом сучасного кліматологічного періоду (1991-2020 рр.), як і протягом попереднього (1961-1990 рр.), в м. Ужгороді продовжує домінувати південно-східний вітер (27,3%), хоча за попередній період його повторюваність була трохи нижчою (26,2%). Найбільші відмінності відбулися у повторюваності північно-східного, північно-західного та західного вітру, а найменші – північного, східного та південно-західного вітру. Наприклад на 3,9% зменшилася повторюваність північно-східного вітру, а західного навпаки – на 3,3% збільшилася. Практично без змін залишилися північний та східний вітер.

Деякі інші зміни у вітровому режимі відбулися протягом різних пір року (Рис. 2).

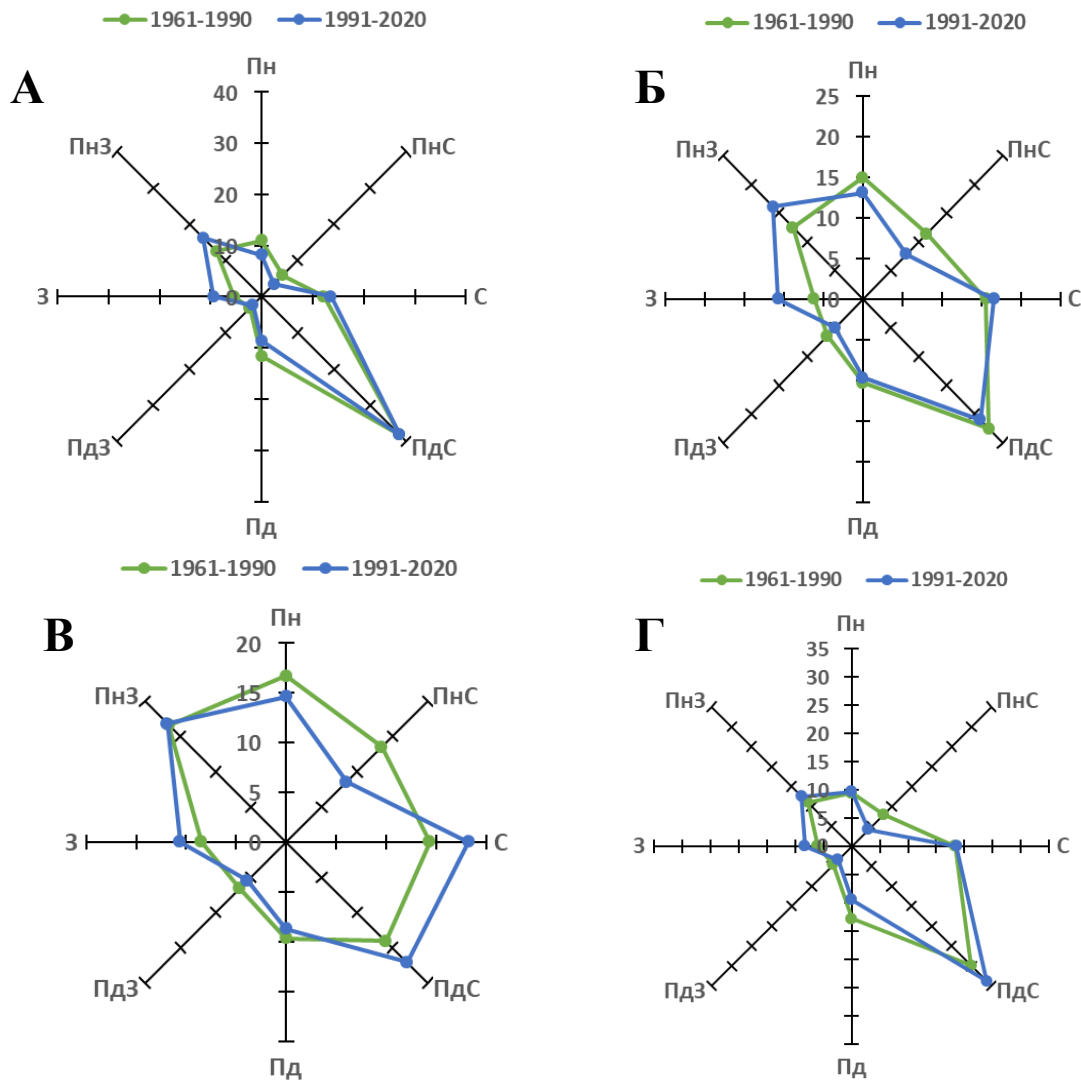


Рисунок 2. Січнева (А), квітнева (Б), липнева (В) та жовтнева (Г) рози вітрів АМСЦ Ужгород

Як видно з січневої та жовтневої роз вітрів (Рис. 2 А та Г) взимку та восени продовжує різко переважати південно-східний вітер (38,2% та 33,8% відповідно). Проте саме в ці пори року спостерігаються найменші кліматичні зміни вітрового режиму з мінімальними відхиленнями у повторюваності вітрів всіх напрямків. Навесні та влітку (Рис. 2 Б та В) навпаки, повторюваність південно-східного вітру зменшилася (21,0% та 17,1% відповідно), а рози вітрів більш симетричні, але в ці сезони відбулися найбільші зміни у повторюваності вітрів. Наприклад навесні суттєво збільшилася повторюваність північно-західного (на 3,6%) та західного (на 4,5%) вітру. Влітку значно зменшилося переважання північно-східного вітру – на 5,0%.

Не менш важливим кліматичним показником вітрового режиму будь-якої території є його значення середніх багаторічних швидкостей (Табл. 1).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Таблиця 1.

Середня швидкість вітру (м/с) на АМСЦ Ужгород

Норми	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1961-1990 рр.	2,2	2,5	2,8	3,1	2,7	2,4	2,3	2,1	2,3	2,3	2,5	2,3	2,5
1991-2020 рр.	2,1	2,4	2,7	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2
Різниця	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3

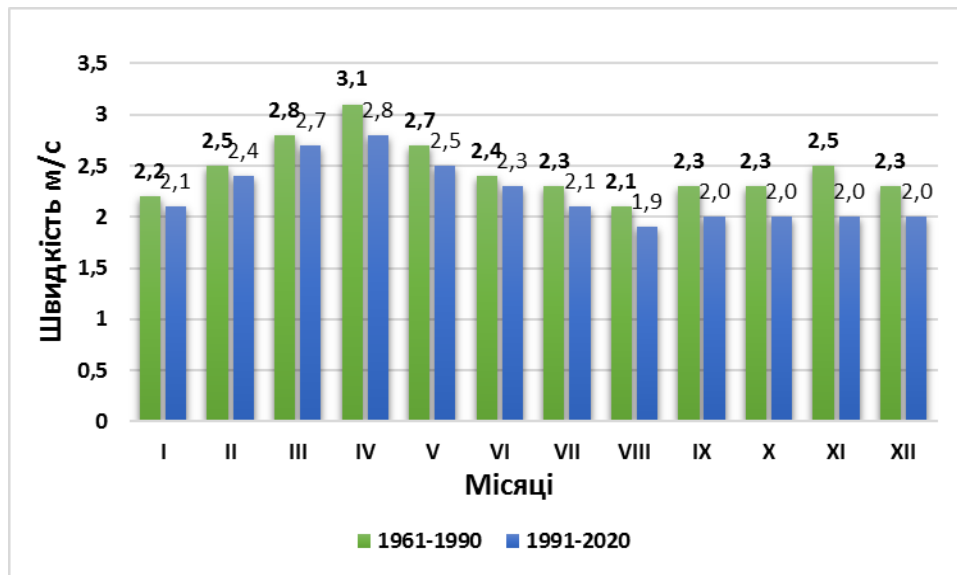


Рисунок 3. Річний хід середніх швидкостей вітру (м/с) протягом двох кліматичних норм

Аналізуючи Рис. 3 одразу стає помітно, що протягом сучасного кліматологічного періоду, в річному ході середні швидкості вітру зменшилися протягом всіх місяців. Найбільші зміни спостерігаються в квітні та вересні-грудні, а найменші – в січні-березні та червні-серпні. Найбільший спад швидкості вітру відбувся в листопаді і становить 5 м/с. Зменшення середніх швидкостей вітру протягом всіх місяців може призвести до збільшення забруднення повітряного басейну міста через застій небезпечних домішок та сполук, які викидаються різними джерелами забруднення.

Висновки. Вітровий режим впливає на комфортність кліматичних умов міста. Вітер пом'якшує літню спеку, сприяє очищенню повітряного басейну Ужгорода від пилу та інших продуктів життєдіяльності. Протягом року переважають вітри південно-східного напрямку (27%). В м. Ужгороді досить висока частка безвітряних днів, що складає 24%. Ймовірність вітрів (10 м/с і більше) становить лише 2%. Зміни щодо повторюваності вітрів різних напрямків пов'язані зі змінами великомасштабної циркуляції атмосфери над Європою. Сучасні дослідження елементарних циркуляційних механізмів показали, що вплив відрогів Сибірського антициклону на Закарпаття суттєво зменшився, а вплив південних циклонів, що формуються над



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Середземним морем – посилюється. Зміни у конфігурації та географічному розподілі центрів дії атмосфери Північної півкулі безпосередньо вплинули на вітровий режим м. Ужгорода.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прохоренко К. А. Клімат як об'єкт екологоправової охорони України: автореф. дис. ... канд.юрид. наук: 12.00.06. Київ, 2013.
2. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України (за редакцією С. М. Степаненка та А. М. Польового) 2008. - С.75-80.
3. Великий енциклопедичний словник: / Гол. ред. А. М. Прохоров. - М., Л. І Мамонтова Рад. енцикл., 1991.-С.569
4. Екологічне право України : навчальний посібник / І. І. Каракаш. Одеса : Фенікс,2012. 788 с.
5. Клімат України: монографія / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
6. Клімат Ужгорода: монографія / под. ред. В. Н. Бабіченко. Ленінград: Гидрометеоздат, 1991. 192 с.
7. Международный метеорологический словарь: второе издание. Женева: Секретариат ВМО, 1992. 784 с.



УДК 551.4

ПРОЦЕСИ ПЛОЩИННОГО ЗМИВУ ТА ЛІНІЙНОГО РОЗМИВУ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ШОПУРКА

Anita Atlas, Михайло Микита

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У статті проаналізовано прояв екзогенних процесів на території басейну річки Шопурка. Досліджено причини їх виникнення. Розкрито роль сучасних процесів площинного змиву та лінійного розмиву, особливостей їхнього поширення, механізму та тенденції розвитку у формуванні рельєфу.

Ключові слова: екзогенні процеси басейну річки Шопурка, площинний та лінійний розмиви, зсуви, сільові потоки.

PLANE WASHING AND LINEAR WASHING PROCESSES IN THE SWIMMING POOL OF THE SHOPURKA RIVER

Anita Atlas, Mykhailo Mykyta

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The article analyzes the manifestation of exogenous processes in the Shopurka River basin. The reasons for their occurrence have been investigated. The role of modern processes of planar washout and linear erosion, features of their distribution, mechanism and development trends in relief formation are revealed.

Keywords: exogenous processes of the Shopurka river basin, planar and linear erosion, landslides, rural streams.

Вступ. Річка Шопурка утворилася при злитті р. Малої Шопурки і Середньої Ріки біля смт. Кобилецька Поляна. На території басейну річки Шопурка, площею 283 км² протягом останніх десятиліть зростає кількість небезпечних екзогенних процесів – паводків, зсувів, площинної та руслової ерозії тощо. Південна частина басейну річки Шопурка є досить густозаселеним регіоном, тому дослідження екзогенних процесів має актуальне значення для забезпечення реалізації протипаводкових, сільових, та інших заходів захисту території.

Актуальне це дослідження і тим, що геоморфологічна вивченість басейну р. Шопурка на сьогодні має здебільшого описовий характер, причому практично відсутніми залишається аналіз екзогенних процесів та її зв'язок із основними чинниками рельєфоутворення.

Виклад основного матеріалу. Площинний змив на території басейну річки Шопурка відбувається не однаково. Найчастіше площинний змив відбувається на прямих та випуклих схилах крутістю 15–33°, де проводилась вирубка лісів [1]. На більшій частині басейну переважають процеси слабого площинного змиву, що зумовлено достатньою залісненістю, а ще 50–60 років тому гори майже повністю були



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

покриті лісом. Відомо, що ліс, як правило, – це чинник, який зберігає існуючі форми і типи рельєфу.

З іншого боку, широке поширення бурих гірсько-лісових та дерново-буроземних із важким гланулометричним складом теж сповільнює процеси площинного змиву. Площі з середньою інтенсивністю площинного змиву на території басейну розташовані на найбільш освоєних людиною територіях. Це значні площі в південній частині басейну річки Шопурка в околицях таких населених пунктів як: Великий Бичків і Кобилецька Поляна. А також в центральній частині басейну вздовж долини річки – урочища Молдаван, Знаймин, Бринзин, Апецька. На інтенсифікацію площинного змиву, крім особливостей рельєфу, також впливають структурно-літологічні особливості, зокрема поширення досить потужних товщ коричнево-бурих суглинків та глин, які сформувались на корі вивітрювання пісковиків.

Зовсім по-іншому проявляється площинна ерозія в області високих передгір'їв (600–800 м, долина р. Шопурка та її приток біля урочищ Перенський, Веденеська Полонина та Полонина Бичкова). Тут площинний змив дрібнозему, внаслідок великих кутів падіння схилів (20–37°), по яких струмені дощу течуть безперервно, відбувається з кожної позбавленої рослинності ділянки. Тому біля підніжжя схилів виникають значні конуси виносу, які займають досить великі площі. Також своєрідними є форми ерозійного рельєфу, які утворюються на корі вивітрювання та поєднують елементи як площинного змиву, так і лінійного розмиву. Вони спостерігаються переважно на не покритих рослинністю крутих схилах гір Курпень, Опреша, Менчул, Знаймина, Кичера, Прегуд, Трояська, Велика і Мала Куртяська та корі вивітрювання, яка залягає близько до поверхні.

В середніх та нижній частинах русел річок процеси площинного змиву посилюються через інтенсивне освоєння значних ділянок під сільськогосподарські угіддя (рілля, пасовища, сади та ін.). Цей процес спостерігається в околицях смт. Кобилецька Поляна та автодороги в напрямку на Косівську Поляну. На території дослідження середній потенційний змив становить 25,6 м з га/рік [4].

Ділянки з інтенсивним площинним змивом займають значні площі в північній частині басейну, а саме у верхів'ях рік Мала Шопурка, Середня Ріка, Куртянський. Середньомісячні модулі поверхневого стоку становлять 19-23 л/с/км².

Унаслідок проведених досліджень можна виділити певні чинники, які сприяють розвитку змиву на схилах:

1. Чим крутіший і довший схил, тим змив на ньому буває сильніший.
2. На освітлених сонячних схилах змив сильніший і охоплює більшу частину схилу.
3. Структурно-літологічний фактор – міцні виходи пісковиків утворюють круті схили, а ті, у свою чергу, утворюють передумови для розвитку змиву.
4. Лісгосподарські: а) наземне трелювання деревини; б) випасання худоби на крутих схилах, що також провокує площинний змив.

Для ефективного захисту гірських схилів від процесів змиву необхідно застосовувати комплекс заходів, які полягають у застосуванні на незаліснених землях травопільних сівозмін, створенні захисних насаджень, регулюванні випасання худоби,



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

а при необхідності – облаштуванні спеціальних споруд (водорегулюючих, водозатримуючих) [2].

Процеси лінійного розмивання.

До форм лінійної ерозії басейну річки Шопурка належать ерозійні вибоїни, яри і балки. Ерозійні вибоїни зустрічаються найчастіше на схилах річки Шопурка та її приток першого порядку. Особливо значного розвитку лінійна ерозія набула в урочищах Гресин, Довгий, на південно-західних схилах г. Плешка (1213 м.) та північних і східних схилах гір. Цунгу (1020 м), Мезидили (1188 м). Їхня глибина не перевищує 1,3-2 м, ширина – 1,8-2,5 м, довжина – від декількох метрів до декількох десятків метрів (рис. 1).



**Рисунок 1. Процеси лінійного розмиву на річці Мала Шопурка
(урочище Колодни)**

У межах території дослідження яри найчастіше виникають на схилах річкових долин, рідше – на пригребневих схилах низькогірних хребтів. Здебільшого вони



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

розчленовують низькі тераси рік басейну, складені алювіальними відкладами. Потужність алювіальної товщі зумовлює глибину ярів, а її площинне поширення – довжину і міру розгалуженості. Довжина ярів найчастіше коливається в межах 210-270 м, а глибина – 3-8 м.

Яри та вимоїни поширені здебільшого на схилах північної, західної та східної експозицій у центральній частині басейну р. Шопурка та її приток першого порядку (рис. 2). Вони мають локальний прояв, переважно на ділянках, де проводиться вирубка лісу. Часто яри не мають постійно стоку, і лише під час зливових дощів і танення снігу по днищах течуть бурхливі потоки, що сприяють подальшому поглибленню і зростанню їх.

Яри, які піднімаються на плоскі вершини вододілів, утворюють низку неглибоких і вузьких русел, розділених округлими пологими підвищеннями. Ці підвищення розділяють меандруючі русла тимчасових потоків, по яких дрібноуламковий матеріал із вододілів зноситься вниз у круті схилі ярів. Якщо поверхні низьких вододілів складені щільною, глинистою червоною корою вивітрювання, то в ярах, які розчленовують схили, поширена більш молода серія – рухлякова кора слабовивітрилих аргілітів. Глибина ярів, які утворюються в місцях поширення кори вивітрювання, зазвичай відповідає сумарній потужності ґрунтового шару та більш пухких верхніх горизонтів кори вивітрювання.



Рисунок 2. Молодий яр в урочищі Гресин (долина р. Середня Ріка)



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Активний розвиток ярів також спостерігається у водозбірних воронках гірських потоків, розмішених у приполонинській зоні. Особливо значне лінійне розмивання проявляється під час зливових дощів на тих ділянках, де схили гірських хребтів складенні податливими до розмивання породами.

Для боротьби із збільшення ярів рекомендуються такі заходи:

- ✓ заліснення прияркових ділянок швидкозростаючими деревними породами і кущами;
- ✓ заліснення днищ і крутих осипних, схилів ярів;
- ✓ побудова земляних водостримуючих валів.

Також небезпечним явищем залишається підмивання берегів, яке призводить до руйнування автомобільної дороги, що прокладена по долині річок Шопурка і Мала Шопурка.

В південній частині басейну р. Шопурка від смт. Великий Бичків до смт. Кобилецька Поляна спостерігаються процеси активного розмиву русел річок, що зумовлено значним їх похилом, а також великою кількістю впадіння малих потоків, які підсилюють ці процеси. Із зміною літологічного складу порід басейну, похилом річки та швидкістю течії пов'язані процеси бокового розмиву русел та берегів, які простежуються на відрізках р. Шопурка, від смт. Кобилецька Поляна до урочища Плайка

Значна частина ділянок із інтенсивними підмивами і розмивами берегів є на середній течії р. Шопурка, де лісистість території менша при максимальній кількості сільськогосподарських земель. Тут найінтенсивніше розмивання берегів спостерігається на південних околицях смт. Кобилецька Поляна (рис. 3). Активізація річкової ерозії спостерігається під час осінніх та весняних повеней. Вона проявляється через розмиви берегів, що супроводжуються осипищами та обвалами [3].



Рисунок 3. Розмивання берегів та доріг у басейну р. Шопурка (ур. Сочет)



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Висновки. Враховуючи велику різноманітність і тісну взаємозумовленість сучасних екзогенних геоморфологічних процесів, екзоморфодинамічний аналіз басейну Шопурки проведено з використанням системного підходу на основі концепції морфодинамічних комплексів і екзоморфодинамічних систем.

Найпоширенішими на території дослідження є процеси гідрогенного ряду (схилі та руслові ерозійно-аккумулятивні процеси).

Встановлено, що на досліджуваній території активні екзогенні процеси поширені у центральній та північній частинах басейну Шопурки, а саме в долинах рік Мала Шопурка, Середня Ріка, Куртяський, Довгий. На даних ділянках території характерними є такі ерозійні процеси: площиний та лінійний змив, сільові потоки, зсуви.

Встановлено, що домінантним чинником, який впливає на активізацію небезпечних екзогенних процесів у басейні р. Шопурка, є вирубування лісів на стрімких схилах. Нами обґрунтована система заходів щодо зменшення ризику прояву небезпечних морфодинамічних процесів в межах території дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рудько Г.І., Кравчук Я.С Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України-Львів 2001. 172 с.
2. Стадницький Д. Г. Особливості розвитку і сучасних геоморфологічних процесів на території Свидівця / Д. Г. Стадницький, Р.О. Сливка.//вісник Львів. держ. ун-ту ім. Івана Франка. Серія геогр. – 1970. – №5. – С. 73–75.
3. Тиханич В.В. К вопросу геоморфологии Свидовца / В. В. Тиханич // Доклады и сообщения Львовского отдела Географического общества УССР. – 1967. – С. 97–102.
4. Шушняк В. М. Дослідження флювіальних процесів на стаціонарі «Свидовець» // Ерозійно-аккумулятивні процеси і річкові системи освоєних територій: Збірник наукових праць III українсько-польсько-російського семінару з вивчення флювіальних форм рельєфу і процесів у гірських, височинних регіонах / В. М. Шушняк. – Л.: Видав. цент ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – С. 188–201.



УДК 630.4

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ЛІСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ольга Малетич, Михайло Микита

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У статті проаналізовано особливості поширення лісів на території дослідження. Подано розподіл лісів за районами області. Запропоновано основні напрямки покращення стану лісів Львівської області.

Ключові слова: лісові ресурси Львівської області, характеристика та структура лісового фонду.

FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF FORESTS IN THE TERRITORY OF LVIV REGION

Olha Maletych, Mykhailo Mykyta

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The article analyzes the features of forest distribution in the study area. Distribution of forests by regions of the region is given. The main directions for improving the condition of the forests of the Lviv region are proposed.

Keywords: forest resources of the Lviv region, characteristics and structure of the forest fund.

Вступ. Проблема охорони та комплексного використання відновних природних ресурсів є однією з найважливіших на сучасному етапі розвитку людства. Вона охоплює практично всі сфери життя людини. Не випадково нею щораз частіше займаються не лише вчені та спеціалісти, але й громадськість. Слід зазначити, що цей, не випадковий інтерес продиктований логікою поступального розвитку людства і набуває щораз більшого значення. Тому настільки необхідними є в даний час наукові дослідження проблеми використання і охорони біологічно відновних природних ресурсів, однією з найважливіших складових яких на земній кулі є лісові ресурси.

Виклад основного матеріалу. Львівська область відноситься до найбільш лісистих регіонів України. Ліси займають 28% її території, тоді як у середньому на Україні цей показник майже удвічі менший, і складає 14,3% [1]. За загальною площею лісів Львівщина займає третє місце на Україні після Волинської та Житомирської областей.

Ліси на території області розміщені нерівномірно. Основна частина лісопокритої площі припадає на гірські райони Карпат, а також Розточчя, Гологори, Мале Полісся. Найбільші масиви лісів зосереджені в Стрийському (144,5 тис. га), Самбірському – (99,1), Червоноградському (90,2) та Львівському (82,7) районах. В



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Дрогобицькому (29,9 тис. га), Яворівському (32,1) районах ліси займають менші площі. Якщо брати відсоток лісопокритої площі у районах, то найбільш лісопокритими є Стрийський (37,5 %), Червоноградський (33,3 %) та Самбірський (30,5 %) райони; серед рівнинних слід відмітити Яворівський (13,5 %) та Золочівський (20,37 %) райони (табл. 1).

Ліси Львівської області поділяються на дві групи. Ліси першої групи займають площу 271076 га або 39,3% від усієї площі лісів. З них основна частина припадає на ліси зелених зон навколо міських поселень – 137742 га або 50,81% від всіх лісів першої групи. Ліси округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій складають 1054 га (4,08%) в тому числі ліси третьої зони округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій – 3464 га, ліси спеціального цільового призначення – 2567 га, заповідні ліси – 2084 га, пам'ятки природи, заповідні лісові урочища – 2084 га. Ліси другої групи займають площу 418800 га або 60,7% від усієї площі лісів.

Лісовий фонд Львівської області, крім лісів комунальної власності, характеризується високими таксаційними показниками. Зокрема, насадження II-го і вище бонітетів зростають на 95,8% площі, в тому числі високобонітетні деревостани займають 20,2%, середньобонітетні – 75,6%. Низькобонітетні (0,3-0,4) деревостани складають лише 4,2% вкритих лісом земель (рис 1).

Львівська область розташована в межах Центрально Європейської широколистянолісової геоботанічної провінції. Основні масиви лісів зосереджені в горах та на півночі області. На Малому Поліссі переважають соснові і сосново-дубові ліси, на Розточчі – буково-соснові і грабово-букові, на Подільській височині-буково-дубові та грабово-дубові, на Передкарпатті – дубово-буково-ялицеві, в Карпатах – букові і ялинові ліси [4].

Таблиця 1.

Розподіл лісів у районах області [2]

Райони	Площа району (тис. км ²)	Площа лісів (тис. га)	Від загальної площі району в %
Стрийський	3,85	144,7	37,5
Червоноградський	2,99	90,2	39,3
Львівський	4,97	82,7	16,6
Дрогобицький	1,49	29,9	19,9
Самбірський	3,24	99,1	30,5
Золочівський	2,88	58,6	20,37
Яворівський	2,37	32,1	13,5



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

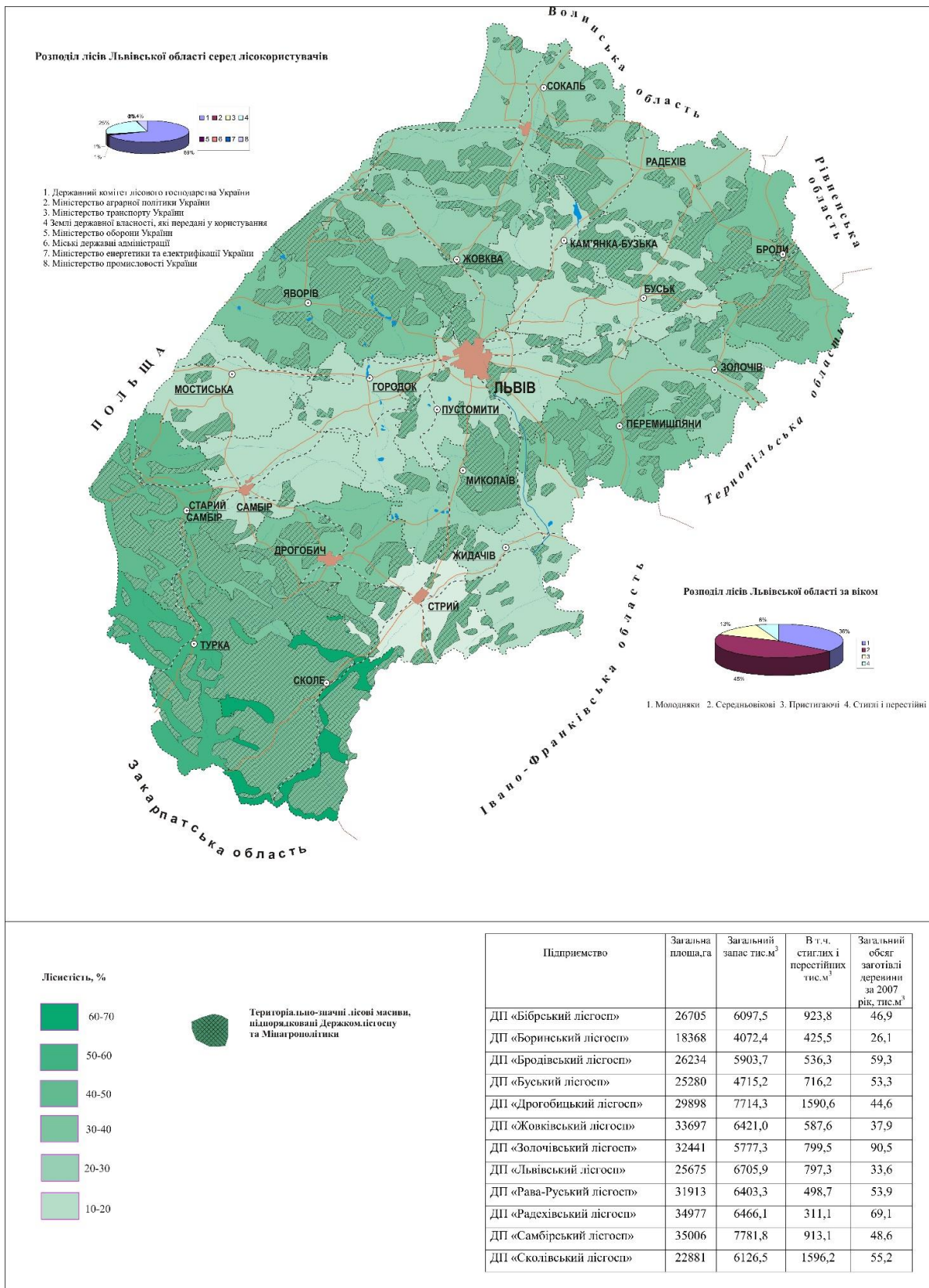


Рисунок 1. Головні показники структури лісового фонду Львівської області



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Основними лісоутворюючими породами є сосна (23% площі лісів), ялина (20%), бук (17%), дуб (16%). Загалом для лісів Львівщини характерна різноманітність деревних порід, що дає змогу формувати найбільш стійкі і продуктивні змішані насадження, задовольняти найрізноманітніші потреби в деревині (рис. 2, 3).



Рисунок 2. Сосновий ліс ДП «Бродівський лісгосп»

Вікова структура лісів в області є значно кращою, ніж в середньому на Україні, проте вона не відповідає оптимальним нормам. При цьому набагато краще становище спостерігається в гірських та передгірських територіях і, частково, на Розточчі. Гірше становище маємо на рівнинній території. Питома вага молодняків складає 36% відсотків від загальної норми, що відповідає нормі, середньовікових насаджень – 46% (при оптимальній нормі 30%), пристигаючих – 13% (норма 22%); стиглих і перестійних – 6% (при оптимальній нормі 12%). Тобто спостерігається переважання середньовікових насаджень і в той же час площі пристигаючих, стиглих і перестійних лісів складають набагато менший відсоток, ніж це передбачено оптимальними нормами. Таке становище загрожує репродукційній функції лісів області, зменшує цінність лісових масивів. Середній вік насаджень Львівської області складає 54 роки, при цьому він вищий в гірській частині і менший на рівнинних і передгірських територіях [3].

Проте господарська діяльність людини призвела до зменшення лісистості в області в 2-5 разів. Лісистість в рівнинних та передгірських районах скоротилась до 20%, а в гірських – до 53% від їх загальної площі. Внаслідок цього виникли великі



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

площі вторинних чагарникових заростей антропогенного походження та девастрованих угідь.

Неправильна експлуатація лісу призвела до значного зниження верхньої межі лісу, зміни породного складу і вікової структури лісів, зменшення повноти насаджень, зменшення запасів деревини в стиглих лісах, порівняно з досягаючими, погіршення санітарного стану лісів, збіднення лісової фауни, зниження ґрунтозахисних, водорегулюючих, біопродукційних та інших корисних функцій лісу. У багатьох випадках понизилась біологічна стійкість лісів, вони стали жертвою катастрофічних явищ природи. Почастішали вітровали і буреломи, хвороби дерев, вони частіше зазнають нападу шкідників. На початок 2015 р. в області виявлено 11,4 тис. га лісів пошкоджених шкідниками та хворобами, що на 12% більше, ніж на початок попереднього ревізійного періоду [3].



Рисунок 3. Буковий ліс ДП «Бібрський лісгосп»

Така несприятлива з екологічної точки зору ситуація, що склалася у лісах Львівської області, в значній мірі викликана в основному скрутним станом лісозаготівельної галузі виробництва. До 1995 р. основними лісозаготівельниками були ліскокомбінати, а після цього лісосічний фонд був виділений багатьом лісокористувачам, що привело до суттєвих порушень та зловживань.

Сучасна технологія і механізація вирубування майже повністю базуються на тракторному трелюванні деревини. Ця тенденція стала помітна в останні десятиріччя.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Так, якщо в 1970 р. обсяг спуску і вивезення деревини в Карпатах канатно-підвісними установками складав 40% від їх загального об'єму, тракторами – 38, то в 1996 році – 3% і 90% відповідно і ця тенденція продовжується. Використання тракторів, в тому числі важких гусеничних, для трелювання деревини спричинило значний негативний вплив на навколишнє середовище. За такої технології на 40-50% знищується самосів і підріст головних лісотворчих порід (смерекові, ялицеві і букові ліси в Карпатах і дубові, соснові і грабові на рівнинній території), зменшується генофонд окремих видів деревної рослинності (особливо в Карпатах), дістають механічні пошкодження цінні породи (явір, бук), що приводить до зниження сортності насаджень. Крім цього збільшується прояв ерозійних процесів: наприклад в горах після вирубки змив ґрунтів складає 200-300 м³/га, що призводить до порушення гідрологічного режиму ґрунту, його деградації, погіршення наступного відтворення, тобто завдається непоправна шкода регіону в цілому [2].

Таблиця 2.

Розподіл лісів Львівської області серед лісокористувачів [2]

№ п/п	Назва лісокористувача	Площа (га)
1	Державне агентство лісових ресурсів України	471814
2	Міністерство аграрної політики та продовольства України	150611
3	Міністерство інфраструктури України	3033
4	Землі державної власності, які передані у користування	1712
5	Міністерство оборони України	53829
6	Міністерство охорони здоров'я України	66
7	Міські державні адміністрації	330
8	Міністерство енергетики України	99
9	Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України	132
10	Державна прикордонна служба України	21
11	Ліси, надані у власне користування громадянам	36
12	Міністерство освіти і науки України	9087
13	НАН України	52
14	Державний комітет нафтової, газової та нафтопереробної промисловості України	67
15	Український державний концерн м'ясної промисловості	16
16	Державне агентство водних ресурсів України	16
	Всього	689874

В результаті впливу лісозаготівель погіршується санітарний стан лісів. Накопичені великі об'єми деревної тирси та інших відходів лісозаготівельного і лісопильного виробництва на берегах річок, струмків області, що перетворені в екологічно небезпечні смітники і звалища, які викликають подальше поширення хвороб і шкідників лісу. Важкий санітарний стан мають і ділянки лісу, пошкоджені вітровалами і буреломами.

Великої шкоди лісовим екосистемам нанесено в результаті руйнації цілої мережі водозбірних комунікацій, так званих гатевих споруд, у верхів'ях гірських приток



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Дністра, Стрия, Опору, споруджених у кінці 19 та в першій половині 20-го століття. У цих недорогих спорудах з місцевого матеріалу (дерева, каменя, глини), затримувалися снігові талі води, поверхневі стоки під час затяжних дощів та злив. Це зменшувало руйнівну дію поверхневих стоків на гірські ландшафти, посилювало місцевий водообіг, а відповідно, і профілактику обміління річок, засух та паводків.

Висновки. Загальний запас лісів Львівської області становить 132,3 млн. м³ або 191,8 м³ на 1 га лісопокритої площі, що значно вище, ніж в середньому по Україні, проте менше, ніж в Закарпатській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях. Із загального запасу лісів на стиглі припадає 13,5 млн. м³ (або 10%) і понад 5,3 млн. м³ (або понад 40%) припадає на експлуатаційні ліси другої групи. Загальний середній приріст деревини щороку складає приблизно 2,5 млн. м³.

Основними напрямками покращення стану лісів є відновлення лісосік з під суцільних рубок цінними породами, виконання робіт по реконструкції малоцінних молодняків та цілий ряд інших заходів з інтенсифікації лісового господарства, що забезпечить поліпшення породного складу лісів, підвищення їх товарності і загальної продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генсірук С.А. Ліси Західного регіону України / С.А. Генсірук. Львів, 1998. 407 с
2. Державний лісовий кадастр за станом на 1 січня 2012 року. Львівська область. Державний комітет лісового господарства України. Ірпінь, 2007. 103 с.
3. Матеріали Львівської лісовпорядкувальної експедиції “Укрдержліспроект” за 2007-2009 рр.
4. Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат / С. М. Стойко. Львів : Меркатор, 2009. 220 с.



УДК 550.1

ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ЗАКАРПАТСЬКОГО ВНУТРІШНЬОГО ПРОГИНУ

Світлана Нірода, Михайло Микита

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Виділено стратиграфічні підрозділи дочетвертинних утворень Закарпатського внутрішнього прогину та проведений їх геохронологічний аспект. Проаналізовано вертикальні та латеральні послідовності геологічних світ. Вивчено склад, будову і генезис геологічних тіл.

Ключові слова: дочетвертинні відклади Закарпатського внутрішнього прогину, стратиграфія геологічних світ, регіолярус, товща, структурно-фаціальні зони.

GEOLOGICAL STRUCTURE TRANSCARPATHIAN INTERNAL BOWL

Svitlana Niroda, Mykhailo Mykyta

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The stratigraphic subdivisions of the pre-Quaternary formations of the Transcarpathian internal depression were identified and their geochronological aspect was carried out. The vertical and lateral sequences of the geological world are analyzed. The composition, structure and genesis of geological bodies were studied.

Keywords: pre-Quaternary deposits of the Transcarpathian internal depression, stratigraphy of the geological world, regiolayer, stratum, structural-facies zones.

Вступ. Дочетвертинні та четвертинні відклади відображають історію геологічного розвитку Землі.

Для цього періоду характерний набір кількох унікальних геологічних, геоморфологічних, біологічних та інших подій, з яких найважливішими є такі: 1) кульмінація альпійського тектогенезу; 2) розвиток покривної формації – четвертинні відклади практично суцільним покривом перекривають давніші накопичення; 3) певна ритмічність геолого-геоморфологічних подій.

Виклад основного матеріалу. Платформений осадовий чохол представлений відкладами палеозою, мезозою і кайнозою. Більш давні утворення протерозойського і архейського віку на території Закарпатського внутрішнього прогину відсутні. Потужний осадовий комплекс на всій площі прогину утворюють моласові та четвертинні відклади.

До пермських умовно відносять найбільш древні відклади у фундаменті Закарпатського прогину. Виявлені вони свердловинами на заході прогину і представлені кварцово-слюдисто-карбонатними, польвошпатово-кварцовими й іншими різновидами сланців.



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Найявні мезозойські відклади всіх трьох систем. Тріасова система представлена кузинською світою, яка складена доломітами, кварцитами та філітами. Її наближають до палеозойських відкладів чіткі сліди метаморфізму, однак знахідки органічних решток мезозойського типу й умови залягання свідчать на користь нижньотріасового віку [24].

Відклади юрського віку мають дуже незначне поширення. Вони представлені темно-сірими глинами, сірими та плямистими вапняками з прошарками чорних глин; вапняками, сірими та строкатими пісковиками; червоними мергелями із червоними плямами; червоними і зеленими вапняками [6].

Утворення крейдового віку набули широкого розвитку. На Закарпатті найбільш поширені крейдові відклади з трьома різко відмінними формаціями. У Закарпатському прогині до крейди відносять потужну теригенно-карбонатну флішоїдного типу товщу, складену чорними аргілітами, алевролітами, дрібнозернистими пісковиками, мергелями і вапняками – кричевська світа. Потужність її сягає кілька сот метрів, захоплюючи переважно південно-східну частину фундаменту прогину.

Починаючи з верхніх горизонтів альбу і турону включно, повсюдно поширений малопотужний строкатий горизонт аргілітів, мергелів, підпорядкованих їм алевролітів і пісковиків перкуляцької світи. Вона змінюється тонко ритмічним сірим або темно-сірим піщано-глинистим флішем яловичорської світи потужністю до кілька сот метрів. Завершують розріз крейди потужні сірі масивно-верстовуваті пісковики чорноголовської світи, покрівля якої місцями досягає нижнього і навіть середнього еоцену [5].

Палеогенові відклади порівняно з крейдою менш різноманітні. У Закарпатському прогині – це флішоїдна теригенна товща вульшавської світи (еоцен-олігоцен), яка поширена в крайній північно-західній частині.

Неогенові відклади представлені моласовим комплексом, який відбиває ерогенний етап розвитку Карпат і поширений у вигляді потужної (до 3 км) товщі у Закарпатському внутрішньому прогині.

До найдревніших відкладів міоцену відносяться породи гелветського ярусу, представлені конгломератами, піщано-глинистими відкладами; туфами (новосілецькі) і туфобрекчіями; глинами, які вміщують соленосні горизонти.

Відклади баденію представлені глинами, пісковиками, туфами і андезитами.

Утворення сарматського ярусу складені глинами, пісковиками, ліпаритовими туфами, прошарками ліпаритів та вугілля і залягають вище від баденських.

Паняньський комплекс відкладів, який включає верхню частину сарматського ярусу, меотичний, понтичний та кімерійський яруси, складений сірими глинами, глинистими пісковиками, строкатоколірними глинами, малопотужними конгломератами та вуглистими горизонтами [4].

Основна частина відкладів пліоцену території дослідження відноситься до верхнього пліоцену – левантину. В західній частині прогину – Чоп-Мукачівській западині – до левантину належать піщано-глинисті відклади ільницької світи. У верхній частині відкладів ільницької світи з'являються прошарки вулканогенних відкладів, аналогічних лавам гутинської світи і представлених знизу вгору дацитами та



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

їх туфами, андезито-базальтами, туфами андезитів, гіперстеновими та двопіроксеновими андезитами, дацитами і ліпаритами [1].

Відклади ільницької світи в Чоп-Мукачівській западині перекриваються континентально-лагунними строкатоколірними, з прошарками бентонітів та галечників, відкладами чопської світи. Чопська світа в западині перекривається четвертинними галечниками (онокська світа). До левантину також відносять різноманітний за будовою вулканічний комплекс Вигорлат-Гутинського хребта, що облямовує неогеновий басейн по його зовнішній периферії на північному-заході, і по внутрішній – на південному сході. Вулканічний комплекс поділяють на гутинську і бужорську світи. У межах вулканічного хребта відклади гутинської світи перекриваються базальтами та андезито-базальтами бужорської світи. Верхня межа олівінових базальтів бужорської світи не встановлена. Аналізуючи геоморфологічні показники, можна прийти до висновку, що їх виливи продовжувались аж до середньочетвертинного періоду.

На всій площі досліджуваної території антропогенні (четвертинні) відклади утворюють суцільний покрив.

До четвертинних відкладів поряд із галечниками, які залягають у западині (під рівнем Закарпатської низовини), відносяться галечники терас, покривні лесовидні суглинки, які перекривають їх, суглинисті, глинисті, уламковий і навіть бриловий делювіальний матеріал, слабопотужний елювій та відклади мінеральних джерел [2].

Еоплейстоцен

У Закарпатському внутрішньому прогині на осадах ільницької світи, вік якої датують першою половиною пізнього пліоцену, узгоджено або місцями з розмивом залягають строкаті глини з прошарками піску, алевролітів, галечників, рідко туфітів і лігнітів. Цей комплекс порід називають чопською світою [7]. Потужність її змінюється від 100 до 120 м. Характерний для світи строкатий колір порід вказує на зміну кліматичних умов у пізньому пліоцені.

В ільницький вік в умовах вологого та теплого клімату формувались відклади зеленого кольору, а в чопський – їх змінили строкаті, причиною цього був більш засушливий, але, як і раніше теплий клімат. Цей висновок підтверджують споропилкові аналізи, які вказують на зміну в чопський вік вологих широколистяно-хвойних лісів із субтропічними елементами, характерними для ільницького віку, більш ксерофільним (засушливим) типом рослинності – хвойними сосновими лісами [6].

Копанська або Шардинська тераса у вигляді широкого галечникового покриву обмежує з південного-заходу підніжжя Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта. Плоска поверхня тераси розчленована глибокими долинами та ярами і має висоту 80-120 м. Потужність алювію тераси коливається залежно від неотектонічного режиму блоків земної кори, які перетинає Тиса. На периферії Закарпатського внутрішнього прогину алювій Копанської тераси потужністю 80-100 м відносять до констративного типу. Це піщано-гравійно-галечникові відклади, зцементовані червоно-бурою дуже твердою глиною.

Часто спостерігається коса та діагональна шаруватість, що підкреслюється лінзами та прошарками глинистих пісків, якими товща Копанської тераси



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

розчленовується на багато пачок. Судячи з характеру відкладів, їх складу та шаруватості, це алювій передгірського типу, утворений досить великою гірською рікою. Не виключено, що копанський галечний масив сформували декілька гірських річок, які утворили широкий передгірський шлейф [3].

Плейстоцен

На території дослідження до нижнього плейстоцену віднесені алювіальні відклади четвертої і п'ятої надзаплавних терас Тиси та її приток, а також покривні делювіальні утворення на Копанській терасі.

Шоста (60-80 м) тераса чітко простежується по північній периферії Закарпатської низовини від села Середнє до міста Ужгород. Її алювій має потужність 5-10 м. Це крупні та середні галечники, іноді без шаруватості, а частіше косо та діагонально-шаруваті, з лінзами гравію, піску та глин вохристо-рудого, іржаво-бурого та цегельно-червоного кольору. Верхня частина розрізу майже завжди складена світло-жовтими суглинками та глинами. Вік алювію шостої тераси визначається умовно, тому що палеонтологічних знахідок у ньому поки що не виявлено.

Алювій п'ятої надзаплавної тераси Тиси поширений в центральній частині прогину – біля Хустських воріт.

До нижнього плейстоцену належать також покривні делювіальні відклади, які майже суцільним шаром перекривають алювій Копанської тераси. Ці утворення відкриті свердловиною поблизу села Зняцево геологами Закарпатської геологічної експедиції і представляють собою жовто-бурі глини, слабо піщанисті, грудкуваті, які вниз по розрізу переходять у суглинки бурувато-сірі, щільні. Потужність глин і суглинків 9,0 м. Проте перекривають вони тут відклади чопської світи. Виявлені делювіальні відклади потужністю до 2 м також у кар'єрі біля села Нижній Коропець. У глинах спостерігається шар (0,5 м) викопних ґрунтів темно-бурого (із зеленими плямами) кольору [5].

Середній плейстоцен охоплює лихвінську міжльодовикову, дніпровську льодовикову, одинцовську міжльодовикову та московську льодовикову епохи. У Закарпатті за цей час сформувався алювій четвертої і третьої надзаплавних терас Тиси та її приток. Алювій четвертої тераси потужністю 2-8 м представлений галечниками з лінзами гравію, сірих мулуватих суглинків і глинистих пісків.

Алювій третьої тераси виявлений поза межами Чоп-Мукачівської улоговини в долині р. Латориці між м. Свалява та м. Мукачеве. Дані утворення мають потужність 5-20 м і представлені внизу гравійно-галечниковими відкладами, які вверху по розрізу перекриваються піщано-гравійними та піщано-суглинистими утвореннями.

Під час верхнього плейстоцену на території дослідження утворилися алювіальні відклади другої і першої терас Тиси та її приток.

Друга (10-15 м) тераса в долинах Тиси та її приток у межах Чоп-Мукачівської улоговини трапляється досить часто, її алювій представлений косошаруватими галечниками, гравієм, пісками, суглинками, глинами та намулами. Потужність відкладів коливається від 2-3 до 15 м.

Перша (6-8 м) тераса рік прогину, якому в рельєфі відповідає Закарпатська низовина характеризується двома типами розрізів. Один з них характерний для долин



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Тиси та її крупних приток (Ужа, Латориці, Ріки, Терєблї). Відклади представлені переважно галечниками з чіткою косою та діагональною шаруватістю потужністю 3-5 м. Другий (піщано-глинистий) – спостерігається у долинах малих річок, а також у зонах неотектонічних опускань Чоп-Мукачівської улоговини, де потужність алювію тераси перевищує 20 м.

Слід зазначити, що строкаті пачки алювіальних відкладів важко піддаються розчленуванню. Це ускладнює визначення віку похованих терас рік улоговини.

Найчастіше геологи, описуючи kern свердловини або розріз алювіальних відкладів, відносять усю пачку до нерозчленованих алювіальних четвертинних відкладів.

Голоцен

Голоценові утворення представлені сучасними ґрунтами різного типу залежно від геоморфологічно-ландшафтного положення, алювіально-делювіальними щєбенисто-глинистими відкладами на схилах і пологих вододілах, озерно-болотними та болотними намулами й торфами на заплавах, а також алювієм заплавних терас.

У долини Тиси та її приток значно поширені рівні високої (3-5 м) та низької (1-2 м) заплавної терас. Цоколі їх знаходяться нижче у різні води, а потужність відкладів коливається від 1-3 до 15 м. Представлені вони галечниками, гравієм, пісками, супісками, суглинками та намулами [1].

Не останнє місце у вигляді рельєфу відіграє антропогенна діяльність. Прямий вплив на рельєф включає пониження та підвищення абсолютних висот. Антропогенний рельєф доповнюється різного роду штучними земляними насипами на різного роду спорудами, що порушують загальний вигляд рельєфу території.

Висновки. Фундамент території дослідження формує нижній структурний ярус, який представлений інтенсивно дислокованими осадовими і магматичними утвореннями палеозойської, мезозойської ер та неогенового періоду.

Четвертинні утворення території дослідження представлені піщано-глинистими відкладами з прошарками галечників чопської і минайської світ, алювієм терас, а також делювіально-пролювіальними та антропогеновими відкладами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Природа Закарпатської області / За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1981. 156 с.
2. Бондарчук В.Г. Геологічна будова Української РСР. Київ: Радянська школа, 1983. 375 с.
3. Гофштейн И. Д. Неотектоника Карпат. Киев: Изд-во АН УССР, 1964. 182 с.
4. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР. – Київ: Вид-во Київ. ун-ту, 1961. 550 с.
5. Мацьків Б.В. Звіт про геологічне довивчення території масштабу 1:200000 планшетів М-34-XXIX, М-34.-XXXV, L-34-V (Ужгородська група листів) / Б.В. Мацьків, О.В. Зобков, Ю.В. Ковальов та ін. Берегово, 1996. 413 с.
6. Пиотровська Т.Ю. Особенности неотектонических движений Закарпатья и их связь с ртутным рудинием / Т.Ю. Пиотровская // Фонди ЗГЕ. 1961.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

7. Титов З.М. Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Мукачевской вулкано-тектонической депрессии Закарпатья: (отчет о ГДП в масштабе 1:50000 территории листов М-34-129-В, Г и М-34-130-В-Г), выполненного Мукачевской ГСП и Закарпатской ГФП в 1972–1975г.г.) / [З.М. Титов, В.И. Титова, З.С. Кречковский и др.]. Берегово, 1975. 149 с.



УДК 911

АДАПТАЦІЯ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДТРИМУВАННЯ РОЗВИТКУ ГРОМАД КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Дарина Шкаєва, Дарія Холявчук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

Подано аналіз адаптаційних заходів до кліматичних змін для громад Карпатського регіону. Виділено 12 основних напрямків для забезпечення їх підтримуваного розвитку. Серед яких ряд природничого, соціального та економічного характеру. Проаналізовано зміни та чинники, що вплинуть на дані напрямки. Розглянуто поради, що вміщені у важливих вітчизняних та закордонних працях, проектах. Запропоновано рекомендації та заходи щодо запобігання негативним факторам та пристосування до нових кліматичних умов відповідно до наявної науково-практичної інформації. Охарактеризовано ризики у сфері біорізноманіття, туризму, сільського та лісового господарства, рибництва, пасовищ, енергетики, промисловості, транспорту, охорони здоров'я, соціальної складової.

Ключові слова: кліматичні зміни, адаптація, підтримуваний розвиток, ризики, рекомендації.

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COMMUNITIES OF THE CARPATIAN REGION

Daryna Shkaieva, Daria Kholiavchuk

Chernivtsi National University named after Yury Fedkovich, Chernivtsi, Ukraine

An analysis of adaptation measures to climate change for the communities of the Carpathian region is provided. 12 main directions have been identified to ensure their sustained development. Among them are a number of natural, social and economic nature. Changes and factors that will affect these directions are analyzed. The advice contained in important domestic and foreign works and projects was considered. Recommendations and measures for prevention of negative factors and adaptation to new climatic conditions are proposed in accordance with available scientific and practical information. Risks in the field of biodiversity, tourism, agriculture and forestry, fisheries, pastures, energy, industry, transport, health care, social component are characterized.

Keywords: climate change, adaptation, sustainable development, risks, recommendations.

Вступ. Вразливість Карпатських геосистем зростає, що підтверджується змінами не тільки показників температури та вологості, але й також впливає через біорізноманіття територій, підвищення їх вразливості, зміни у всіх сферах діяльності суспільства.

Ряд досліджень різного спрямування [1,2,3,5,8] даної тематики доводить нагальність питання підтримуваного розвитку громад Карпат. Міждержавний проект



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

ЮНЕП спрямований на підтримку та розвиток гірських екосистем посприяв детальному дослідженні цієї сфери. Варто зазначити, що значна увага наголошується на те, що внаслідок кліматичних змін постраждають не тільки гірські громади, проте й ті, що далеко за межами гір. Наприклад, якщо зміниться режим Прута, Тиси, Дністра, що беруть початок в Карпатах, то зміняться умови усього басейну річок. Найбільше в такому випадку постраждають водні ресурси, сільське та лісове господарство, пасовища, водно-болотні угіддя та туризм. Ще у 2003 році була прийнята Карпатська конвенція Польщею, Чехією, Румунією, Угорщиною, Сербією, Словаччиною та Україною. У 2014 році учасники конвенції розробили порядок денний щодо адаптації до кліматичних змін в Карпатському регіоні, який варто враховувати, плануючи розвиток гірських громад [10, с. 2-5].

Виклад основного матеріалу. Враховуючи результати досліджень CARPATCLIM, CARPIVIA та CarpathCC можна зробити висновок, що середньорічна температура Карпат підвищилася до +1,6 °C та найбільше саме в західній та східній частині (Українські або Східні Карпати). Очікується, що до 2100 року показники зростуть до +2 °C. Побільшає кількість екстремальних опадів в одних регіонах, в інших будуть більше характерні посухи. Отже, існує потенційна небезпека розвитку громад. Для визначення її рівня та ризиків спочатку охарактеризуємо нагальні проблеми та можливості їх вирішення на прикладі зарубіжних рекомендацій (табл. 1).

Таблиця 1.

Адаптаційні заходи до кліматичних змін для громад Карпатського регіону [6, 10]

Вразливі сектори Карпат	Адаптаційні заходи та рекомендації
Водні ресурси	Контроль за рівнем забруднення води та скидом забруднених речовин у річки, боротьба з рубками на водозбірних територіях, насадження лісів, укріплення берегів річок.
Сільське господарство	Посів стійких до змінних умов та шкідників зернових культур, боротьба з ерозією ґрунту, переорієнтація з окремих галузей с/г на інші більш перспективні, підтримка фермерних господарств. Орієнтація на посів озимої пшениці.
Лісове господарство	Зменшення ерозії ґрунту в лісах за рахунок зміни технічної складової транспортування лісу, а також регулювання джипінгу в Карпатах; облаштування малих гідротехнічних споруд, використання вибіркового методу рубок; створення конкретної та детальної нормативної бази регулювання лісозаготівлі.
Пасовища	Замість сівозмін в майбутньому краще використовувати екстенсивний метод випасу та косіння. Уникати внесення добрив, що може погіршити якість води; запобігати надмірному випасу.
Туризм	Диверсифікація турбаз, перехід на більший розвиток літнього туризму.
Водно-болотні угіддя	Постійний моніторинг, відновлення торфовищ та загалом водно-болотних угідь.

Вразливість водних ресурсів виражається через раптові сильні опади, які підвищують ризик виникнення повеней, розвитку водної ерозії та зсувів; з іншого боку



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

рівень води в річках знизиться в окремих областях та районах Карпатського регіону внаслідок посух, що спричинить падіння рівня ґрунтових вод та відповідно доступу до якісної питної води. У той же час водно-болотним угіддям загрожує осушення, зокрема торфовищ, земноводні та мігруючі птахи та інші види під загрозою зникнення [1, 10].

У сільському господарстві відбуватиметься зниження врожайності окремих зернових (хоч їх можна буде вирощувати на дещо вищих висотах, проте через вищі температури ярі зернові культури можуть дозрівати передчасно), сприятливі умови для розмноження шкідників, ерозія ґрунту, загроза розвитку дрібним фермерствам [4, 7, 9].

Проблеми у лісовому господарстві – посухи, зливи, спалахи розмноження шкідників, серед яких жук-короїд, ерозія ґрунту та забруднення повітря CO₂, важкими металами на місцях лісозаготівлі, загроза біорізноманіття, серед яких зменшення ареалу ялини європейської, сосни звичайної, дуба звичайного. Для транспортування деревини в Карпатах використовують трельовальні волокни. Усі Карпати переплетені ними, по таких дорогах колісна техніка не може їхати, що спричиняє інтенсивну ґрунтову ерозію, формування з внутрішнього вже поверхневого стоку гідрографічної мережі. Особливо тут відіграє значення вид техніки, наприклад найбільші ерозійні площі утворюються внаслідок використання гусеничних тракторів та колісних тракторів. Найменший вплив мають мобільні канатні установки. Крім того, що дана техніка викидає велику кількість CO₂, вона ще знищує лісову підстилку. З іншого боку, вирубана територія, де нема взагалі рослинності швидше нагрівається та зневоднюється. Тому додаткові заходи повинні бути такі: зменшення використання трельовальних волокон та їх рекультивация, застосування техніки з меншим впливом на ґрунтовий покрив [2,6,9].

Ризики для пасовищ – зміщення лінії лісу вгору і як наслідок утворення нових луків та пасовищ, які мають більший рівень ризику, ніж давніші. Туризм – підвищення температури призведе до збільшення кількості туристів влітку, проте взимку під загрозою зимові види спорту. Відбудеться зменшення тривалості снігового покриву та його глибини. Внаслідок цього курорти вже переорієнтовуються на літній туризму [10].

Дані рекомендовані заходи мають бути закріплені відповідними законами, а також враховані при плануванні розвитку ОТГ. Проте, варто розуміти що розвиток при врахуванні тільки таких 6 позицій є досить однобоким і потрібно враховувати ще ряд сфер діяльності людини. Тому аналізуючи наявні праці [4,7,10] запропоновано доповнити даних 6 секторів такими вразливим галузями та напрямками:

1. Біорізноманіття та геосистеми (мається на увазі не тільки ліси, водно-болотні угіддя, а весь спектр).
2. Рибне господарство.
3. Критична інфраструктура (усі види транспорту, промисловість, енергетика тощо).
4. Охорона здоров'я (рівень комфортності, поширення та інтенсивність хвороб).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

5. Будівництво.

6. Соціальна складова (зайнятість, мобільність, вразливі групи населення, соціальне забезпечення).

Загалом разом виходить 12 складових, що відіграють важливе значення при підтримуваному розвитку громад. У сучасних умовах та на перспективу виникатимуть гостріше питання щодо біорізноманіття. Карпатський регіон є один із унікальних зі своїми окремими ендемічними та реліктовими видами, тому передбачається, що даний пункт мав би включати в себе його збереження, що виражатиметься через розширення площ природоохоронних територій.

При зміні температур повітря відповідно відбувається зміна температури водних мас річок, озер, ставків. Далі очевидним є те, що видовий склад риб також може деяким чином видозмінюватися. Адже інтенсивніше випаровування, зменшений водообмін, цвітіння водойм призведе до меншої площі нагулу риб. У свою чергу деякі водойми будуть перетворюватися на водно-болотні угіддя. Тому варто розводити рибу, що має більший ареал поширення та запаси яких мають задовільний стан, зменшення ризиків ураження та розповсюдження хвороб серед риб. Також має реалізовуватися вдосконалення експлуатації водосховищ, особливо в репродуктивний період. При ставковому господарстві рекомендуються: селекція видів, впровадження полікультурних, застосування технічних систем повторного використання вод, у періоди вирощування риб потрібно збільшувати проточність, здійснювати затінення сітками, фільтрування, повноцінна годівля, щоб дорослі особини були стійкими та витривалими до зовнішніх умов [3,7,9].

Вирішення перетворення промислового виробництва, зменшення видобування викопного палива, удосконалення умов праці на металургійних підприємствах, готовність до збільшення витрат на зберігання харчової продукції, капітальний ремонт та реконструкція фабрик, заводів, комбінатів – заходи, що підвищать адаптивну здатність промисловості у нових умовах. До процесу виробництва громадського транспорту варто включити додаткове встановлення кондиціонерів. Особливу увагу на ефективність та комфортність транспортної мережі мають звертати багатолюдні міста Карпатського регіону. У такому випадку потрібне використання стійкого асфальтного покриття та дотримання норм при будівництві доріг задля уникнення просідання та колійності [4, 8].

Сильні вітри, повені, зниження рівня води впливатимуть ще більше на електричні мережі (особливо на надійність постачання електричної енергії), ГЕС та зниження термічної ефективності ТЕС. При чому пропонується перехід на технологію сухого охолодження в ТЕС. Проточні ГЕС будуть менш ефективними. ВЕС через високі температури та як наслідок низьку щільність повітря, що зменшує їх вихідну потужність. При умові зменшення викиду CO₂ орієнтація на відновлювальну енергетику є як завжди актуальною, особливо СЕС концентричного типу [1,4].

До питання адаптації критичної інфраструктури також потрібно віднести проектування будівництва нових підприємств, житлових комплексів на тих територіях, які будуть найкращими в плані ризику. Наприклад, бажано важливі об'єкти розміщувати подалі від річкових заплав та долин. Можливо, навіть доцільно



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

перенести деякі існуючі підприємства із потенційно небезпечних зон для уникнення збитків. Важливим для захисту інфраструктури від повеней є створення зливових каналізацій або покращення їх стану, якісних доріг (адже ямкові дороги є лише джерелом скуплення вологи і погіршує ситуацію із затопленням), застосування дренажних систем [4, 8].

У сфері охорони здоров'я частішими стануть: теплові стреси, посилення гострих хронічних захворювань (серцево-судинні захворювання), кишкових інфекцій, алергій та астми, збільшення стресу та виснаження організму, респіраторних захворювань, випадків емфіземи легень, загальне зниження імунітету, діабет, порушення психіки тощо [4, с.10-40]. Передбачувані заходи: створення динамічних пунктів медичної допомоги в актуальних місцях (наприклад, центральні площі міст, парки, де завжди існує велике скупчення людей), попереджати про надзвичайні ситуації якомога швидше та надавати поради (навчання) щодо екстренних випадків, розширення соціальних програм (наприклад, окремих ліків), повне системне запровадження електронних черг (фактично стосується не тільки охорони здоров'я).

Щодо соціальної складової рекомендовано [5, с.50-72]:

1) Враховуючи мобільність населення забезпечити озеленення зупинок громадського транспорту, додатковий рух транспорту у період максимальної спеки чи морозів, спеціальне будівельне проектування з врахуванням утворення затінок, миття доріг з метою охолодження.

2) Врахування потреб менш мобільних груп населення, людей з інвалідністю, наприклад бортів, які заважають або унеможливають посадку та висадку, пересування маломобільних людей; наявність в транспорті питної води.

3) Регулювання на законодавчому рівні робочого процесу, його тривалості, графіків під час сильної спеки, наприклад якщо температура більше $+30^{\circ}\text{C}$ чи $+31^{\circ}\text{C}$ (особливо якщо відсутня вентиляція, якісне кондиціонування), адже ефективність праці сильно зменшується і також впливає на стан здоров'я.

4) Контроль за умовами праці, особливо для працівників на відкритому просторі серед яких будівельники, робочі, сфера доставки, відкриті ринки.

5) Проектування штучних озер, фонтанів; розширити мережу безкоштовних вбиралень.

Висновки. В умовах війни першочерговим завданням є саме її подолання, проте зараз та в майбутньому нас чекають виклики, які не чекають її завершення, тому розробка стратегічних планів розвитку громад, міст зараз як і завжди є на часі. Адаптаційні можливості громад мають включати пункти рекомендацій починаючи від зменшення забруднення, викиду CO_2 , боротьби з ерозійними, зсувними процесами, збереженням біорізноманіття до переоснащення промислових об'єктів, детального проектування населених пунктів, змін в структурі енергетики, сільського господарства.

Планування перспективного розвитку громад Карпатського регіону, враховуючи адаптацію до кліматичних змін має включати в себе 12 основних напрямків: водні ресурси, сільське, лісове та рибне господарство, пасовища, туризм, водно-болотні угіддя, біорізноманіття та геосистеми, критична інфраструктура, будівництво, охорона



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

здоров'я та соціальна складова [4,7,8,10]. Враховуючи масштаб роботи, планування та реалізація має здійснюватися із залученням відповідних спеціалістів. Кожна із громад може обрати найбільш відповідні їй аспекти свого розвитку та обрати, наприклад 6-8 напрямків, які ефективного допоможуть побороти актуальні проблеми, щоб розвиватися відповідно до Цілей підтримуваного розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2008. № 257, С. 61-72. URL: <https://uhmi.org.ua/pub/np/257/Balabuch.pdf>
2. Букша І.Ф., Швиденко А.З., Боднарук А.М., С. В. Краковська С.В. Методологія моделювання та оцінювання впливу зміни клімату на лісові фітоценози України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. С. 14.
3. Вплив змін клімату на аквакультуру та рибне господарство у внутрішніх водоймах. *Deutsch-Ukrainischer Agrarpolitischer Dialog*. 2019. С. 26.
4. Іванюта С.П., Коломієць О.О., Малиновська О.А., Якушенко Л.М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. Київ: НІСД, 2020. С. 10.
5. Кліматична (не)справедливість: вплив зміни клімату на вразливі соціальні групи в містах України. *Суспільний проект «Еколтава»*. 2020. С. 72.
6. Коржов В.Л. Вдосконалення лісокористування як чинник запобігання кліматичним змінам. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2011. С. 7.
7. Методологія створення стратегії адаптації до зміни клімату на регіональному/місцевому рівні. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України*. 2022. С. 38. URL: <https://mepr.gov.ua/news/38940.html>
8. Степаненко С.М., Польовий А.М. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України. Одеса, 2011. С. 697.
9. Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року. 2019. С. 14.
10. Future Imperfect. Climate change and adaptation in the Carpathians. 2014. Р. 40.



УДК 911.2

КОМПЛЕКСНА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛА ТУР'Я БИСТРА

Аліна Юсиба, Ірина Фекета

Ужгородський національний університет, м.Ужгород, Україна

У статті розглянуто комплексну фізико-географічну характеристику села Тур'я Бистра, а саме: рельєф, клімат, водні ресурси, ґрунти, рослинність і тваринний світ прилеглої місцевості. Доведено, що характерною особливістю водного режиму місцевої річки Бистрик, що протікає через село, є високий ризик паводків. Визначено, що туристично-рекреаційна діяльність може стати провідною в даному населеному пункті за умови її інтенсивнішого розвитку.

Ключові слова: Тур'я Бистра, Бистрик, рельєф, клімат, водні ресурси, ґрунти, рослинність, тваринний світ.

THE COMPLEX PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF TURYA BYSTRA VILLAGE

Alina Yusyba, Iryna Feketa

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The following article examines the complex physical and geographical characteristics of Turya Bystra village, that is: relief, climate, water resources, soils, flora and fauna of the surrounding area. It is proved that a characteristic feature of the water regime of the local river Bystryk, that flows through the village, is a high risk of flooding. It was determined that tourist and recreational activity can become the leading one in this locality if it is developed more intensively.

Keywords: Turya Bystra, Bystryk, relief, climate, water resources, soils, flora, fauna.

Вступ. Фізико-географічна особливість села Тур'я Бистра полягає в тому, що в околицях села вздовж річки Бистрик, проходить межа між Вулканічними та Складчастими Карпатами. Це зумовило досить різноманітний та строкатий рельєф місцевості, унікальні кліматичні умови, ґрунти, рослинний покрив і тваринний світ. Тут розташоване рідкісне сірководневе джерело в урочищі Свята Вода, що на околиці села, яке має лікувальні властивості.

Метою даного дослідження є вивчення фізико-географічних особливостей села Тур'я Бистра та прилеглих околиць.

При написанні роботи використовувались такі **методи дослідження:** емпіричні (підбір, вивчення необхідних літературних і картографічних джерел, спостереження, опис) та теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення, пояснення, класифікація).

Наукова новизна полягає у детальному дослідженні фізико-географічних особливостей села Тур'я Бистра, яке може мати практичне значення і застосовуватися



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

для комплексного обліку і оцінки природних ресурсів при складанні планів територіального розвитку громади тощо.

Виклад основного матеріалу. Тур'я Бистра — село в Україні, наразі входить до Тур'є-Реметівської територіальної громади Ужгородського району (до 2020 року село було частиною колишнього Перечинського району) Закарпатської області. (рис.1) Відстань від Тур'я Бистої до Ужгорода ~ 51 км; до найближчого міста – Перечина – 30 км. В 2004 році село дістало статус гірського населеного пункту. [3]



Рисунок 1. Фрагменти аерофотозйомки села Тур'я Бистра (2019 рік)

Село Тур'я Бистра розташоване на витoku річки Бистрик – лівій притоці річки Тур'я. Знаходиться на південь від Полонини Руної, на південному сході села височить гора Магура. Площа села – 2,704 км², середня висота над рівнем моря - 370 м. (див. рис.1) За однією з легенд тут колись жили дикі бики – «тури», тому це стало похідним для назви річки Тур'я, а в поєднанні з швидкою річкою під назвою Бистрик, яка протікає через село, утворилася назва «Тур'я Бистра» [4].

Рельєф села різноманітний, майже 80% площі становить гірська місцевість і лише 20% долини. Тур'я Бистра знаходиться посеред таких гірських масивів як: Магора, Синяк, Обава, Вітрова, Маковиця, Полонина Руна, Полонина Остра, Плішка та інші. Безпосередньо село оточує дуже велика кількість урочищ, а саме: Затінь, Свалявки, Березини, Свята Вода, Верхполянка, Кусниця, Петрус, Погарці, Рубань, Чемерна, Чурова Лавка, Минчул, Верх, Грунок, Широке Поле, Копанець, Поклади, Довгі Ниви, Мочильська, Горб, Пасіки, Новина, Припур, Фейсове Поле, Черенени, Межипотучки, Вуглице, Баршувець та інші.(рис.2) З півночі село огорожене Полониною Руною, на північних схилах якої сніги лежать до першої половини червня, в зв'язку з чим у населений пункт постійно надходить холодне повітря. На південній від села височить гора Плішка, на захід тягнуться Діли. Вони відгороджують село від сонця та від теплого південного повітря і тому в усій Турянській Долині холодніше, ніж в інших частинах краю [1].



Рисунок 2. Рельєф місцевості навколо села (вигляд з урочища Березини)

Клімат м'який помірно-континентальний з надмірним і достатнім зволоженням. На клімат даної території також впливає рельєф - кожна улоговина, річкові долини, схили різних експозицій мають свій особливий місцевий клімат. Клімат села формується переважно повітряними масами з Атлантичного океану і континентальним повітрям помірних широт. Проте іноді в зимові і весняні періоди відчувається вплив арктичних повітряних мас. Найтепліший місяць року — липень з середньою температурою $+22,0$ °С. Найхолодніший місяць — січень, з середньою температурою $-3,0$ °С. Абсолютний мінімум може знижуватись до -25° С, абсолютний максимум $+40^{\circ}$ С. Річна кількість опадів коливається від 750 до 900 мм. Гірські схили, що оточують село покривається снігом наприкінці листопада - на початку грудня потужність снігового покриву 70-90 см.

Весна характеризується значним впливом циклонів з Середземного моря і частим насунанням континентальних тропічних повітряних мас. Це спричиняє часту зміну погоди. весна починається в середині березня. Літо триває в середньому 130 днів (з першої половини травня до середини вересня). В цей час переважають потоки повітряних мас із південно-західного та західного напрямків. Континентальні тропічні повітряні маси, переміщуючись сюди, зумовлюють найбільш високі температури. Осінь триває з другої половини вересня до першої-другої половини грудня на низині і з кінця серпня до кінця листопада в горах. В цей період температура повітря значно знижується, в кінці жовтня починаються приморозки, збільшується кількість днів з туманами, тривалими опадами. Зима в селі триває близько 3 місяців, а в горах 4-5 місяців. В цілому зима у м'яка, із частими і тривалими відлигами та ожеледицями.

Головною водною артерією села є річка Бистрик, яка бере початок на східних схилах гори Плішки (860 м над рівнем моря), тече переважно на північний захід через Тур'я Бистру і впадає у річку Тур'ю, ліву притоку Ужа (басейн Дунаю). (рис.3) Довжина річки приблизно 8,9 км [2]. Річка Бистрик має мішане живлення. Взимку, коли вона замерзає, переважає підземне живлення; навесні, при таненні снігів - снігове; влітку і восени - дощове і підземне. Весь теплий період року характеризується частим випаданням зливових опадів, внаслідок чого на річці щорічно утворюються дощові паводки. У середньому за рік спостерігається 8-10 паводків. Осіння і зимова межені нетривалі та нестійкі внаслідок випадання дощів в осінній сезон і відлиг зимою. Разом з тим у гірських умовах сніготанення відбувається не одночасно по всьому водозбору, а підпорядковане висотній зональності. Як наслідок у переважній більшості років максимальні витрати води весняного водопілля уступають максимумам дощових паводків, викликаних інтенсивними зливами. Ризик паводків оцінюється як високий



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

(10 балів з 10). Паводки є звичним явищем для даного села. Найбільшим був паводок в 2015 році, який приніс значну шкоду домогосподарствам населеного пункту.



Рисунок 3. Річка Бистрик

Процеси льодоутворення (шуга, льодохід) в основному починаються в грудні. Часто вони тривають один-півтори місяці, а у нестійкі зими – протягом всього зимового періоду. Льодостав встановлюється наприкінці грудня, але буває не щорічно. Середня тривалість льодоставу – 1-2 місяці. У теплі зими бувають неодноразові скресання та очищення річки від криги, часто відбувається утворення донного льоду.

В урочищі Свята Вода, що на околиці села, є сірководневе джерело за хімічним складом вода в якому є майже ідентичною з відомою, за своїми лікувальними властивостями, сірководневою водою бальнеологічний курорту Синяк, що знаходиться за декілька кілометрів від урочища Свята Вода. Природною унікальністю цієї місцевості є те, що в околицях села вздовж річки Бистрик, проходить межа між Вулканічними та Складчастими Карпатами.

Ґрунти сформувались в умовах помірного клімату з достатнім зволоженням, тому переважають бурі гірсько-лісові та бурі лучно-лісові. В річкових долинах і пониззях вони утворилися як на давніх, так і на сучасних річкових відкладах. У межах гірської частини території чітко відслідковується вертикальна диференціація ґрунтів та рослинного покриву, яка тісно пов'язана з ярусністю рельєфу території. Основний тип ґрунту села це бурі гірсько-лісові ґрунти. Профіль: гумусово-елювіальний горизонт (0 – 22см), сіро-бурого кольору, розпилений, пухкий, середньосуглинковий; елювіально-ілювіальний горизонт (22 – 39 см) світло-бурий, пористий, пухкий, пластинчастої структури, переважно середньосуглинковий; ілювіальний (39 – 80 см) важкосуглинистий або глинистий, сильно ущільнений, містить багато колоїдів, в'язкий, липкий. Горизонт плямистий, мармуроподібний, характерне чергування червоного й бурого кольору з сизим та охристим, що зумовлено оглеенням. Будова профілю та властивості його горизонтів спричиняють незадовільний водно-повітряний режим ґрунтів, що приводить до формування поверхневого стоку та розвитку ерозійних процесів [5].



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Агроландшафти села наразі представлені у більшості пасовищами та сіножатями, значна частина яких заросла лісовими породами, у більшості грабом, березою та чагарниками такими як: чорниця, терен, малина, ожина, калина, ліщина, бузина червона, шипшина та інші. Частково наявні занедбані багаторічні насадження. Незначна частина рілля. В долині річки представлені заплавні вербово-тополеві масиви. Решту агроландшафтів формують особисті селянські господарства - паї. (рис.4)

Рослинність місцевості дуже різноманітна і представлена багатьма видами. Село з усіх боків оточене буковими лісовими масивами, також тут зростає ялина, тополя, граб та інші лісові породи.



Рисунок 4. Агроландшафти села Тур'я Бистра

Тваринний світ прилеглих до села місцевостей представлений багатьма видами ссавців, до яких відносяться комахоїдні, гризуни, хижі та парнокопитні. Із комахоїдних ссавців в селі поширені кріт та їжак, різні види бурозубок та інші. З хижих звірів поширені лисиця, куниця, ласка, тхір звичайний та видра. Птахи представлені різноманітними видами, серед них: рябчик, яструб, беркут, сова, дятел, снігур, жайворонок, синиця та інші. Тварини-ендеміки населеного пункту: тритон карпатський, вусач альпійський та інші. [2]

В річці Бистрик та заплавах гніздуються дикі качки, водяться такі риби як марена, форель струмкова, бздерка (маленька рибка родини коропових) та інші.

Висновки. Отже, село Тур'я Бистра – цікавий у фізико-географічному відношенні населений пункт з своєрідним місцевим кліматом, ґрунтами та водними ресурсами. Характерною особливістю водного режиму місцевої річки Бистрик є високий ризик паводків. В даній місцевості ростуть рідкісні рослини, є велике різноманіття тваринного світу, що відновлюються після інтенсивного антропогенного впливу, серед яких є і ендеміки – тобто такі види представників флори і фауни, що зустрічаються тільки на конкретній території.

Аналізуючи фізико-географічні умови можна сказати, що найкращою перспективою розвитку села Тур'я Бистра є туристично-рекреаційна діяльність, яка може зосередитись навколо сірководневого джерела в урочищі Свята Вода та унікального Цілющого каменю (урочище Чурова Лавка). Наявне мінеральне джерело,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

дає можливість будівництва лікувально-оздоровчого комплексу. Туристична галузь має всі шанси стати провідною в даному населеному пункті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бібліотека-філія с. Тур'я Бистра: вебсайт. URL <http://turyabistra.blogspot.com/>
2. Вільна Енциклопедія: вебсайт. URL <https://uk.wikipedia.org/wiki>
3. М. Гапак. Село над Бистриком. Ужгород, 2001. 163 с.
4. Населені пункти і райони Закарпаття: Історично-географічний довідник. Сергій Федака – 2014 р.
5. Тур'є-Реметівська сільська рада : вебсайт. URL <https://t-remeta.gov.ua/istorichna-dovidka/turia-bistra>



СЕКЦІЯ 2. ГЕОЕКОЛОГІЯ, ГІДРОЕКОЛОГІЯ ТА КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 911

РОЗЧИНЕНИЙ КИСЕНЬ У ВОДІ МАЛИХ РІЧОК МІСТА ЧЕРНІВЦІ

Андрій Николаєв, Любов Деревинська

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

Оцінено вміст розчиненого кисню у воді малих річок міста Чернівці. Розроблено рекомендації щодо оптимізації режиму розчиненого кисню малих, антропогенно змінених річок урбанізованої території.

Ключові слова: розчинений кисень, фотосинтез, антропогенний вплив, штучна аерація води.

DISSOLVED OXYGEN IN THE WATER OF SMALL RIVERS IN THE CITY OF CHERNIVTSI

Andriy Nikolaev, Liubov Derevyńska

Chernivtsi National University named after Yury Fedkovich, Chernivtsi, Ukraine

The content of dissolved oxygen in the water of small rivers of the city of Chernivtsi was evaluated. Recommendations for optimizing the dissolved oxygen regime of small, anthropogenically altered rivers in the urbanized area have been developed.

Keywords: dissolved oxygen, photosynthesis, anthropogenic influence, artificial aeration of water.

Вступ. Кисневий режим водотоків і водоймищ належить до найважливіших факторів, що визначають інтенсивність процесів самоочищення і формування біологічної продуктивності водних екосистем. Дефіцит кисню в результаті зниження інтенсивності атмосферної і фотосинтетичної аерації з одночасним підвищенням його споживання на окиснення органічної речовини впливає на функціонування основних ланок екосистеми, якість води.

Незважаючи на те, що кисневий режим водотоків і водоймищ включений у число обов'язкових контрольних показників якості води, є найважливішою умовою ефективного використання водних об'єктів, складність і багатогранність впливу змін ступеня кисневого насичення на гідробіоценози досліджені недостатньо. Це значною мірою пояснюється тим, що основна увага зазвичай приділяється констатації стану кисневого режиму водотоків і водоймищ, а не розробці заходів щодо його цілеспрямованого регулювання. Підвищення рівня кисневого насичення природних водних об'єктів привертало увагу дослідників здебільшого з метою запобігання заморів риби і, лише в окремих випадках - для оздоровлення їх екологічного стану.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Об'єктом дослідження обрано малі річки урбанізованої території (м.Чернівці), **предметом** – їх кисневий режим.

Метою роботи є оцінка ступеня антропогенних змін кисневого режиму малих річок урбанізованої території і оцінка можливостей впровадження заходів зі штучної аерації вод руслового стоку.

При проведенні досліджень було поставлено і розв'язано низку **завдань**:

- вивчення гідрологічного режиму річок м.Чернівці;
- вивчення умов формування вмісту розчиненого кисню в природних водах;
- ознайомлення з методом кінетичної аерації вод водотоків;
- польове визначення вмісту розчиненого кисню у воді досліджуваних річок;
- попереднє визначення ділянок русел малих річок, на яких можуть бути створені споруди для штучної аерації вод.

При виконанні досліджень використані наступні дослідницькі **методи**: літературно-описовий, польових гідрохімічних досліджень.

Інформаційною базою роботи є літературні джерела, матеріали власних польових гідрохімічних досліджень.

**РОЗЧИНЕНИЙ КИСЕНЬ У ВОДІ МАЛИХ РІЧОК МІСТА ЧЕРНІВЦІ,
МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ВМІСТУ**

1. Вміст розчиненого кисню у воді малих річок м.Чернівці

Вміст розчиненого кисню у воді фонових ділянок малих річок м.Чернівці протягом 2018-2020рр. становив від 7,0 до 13,4 мг/дм³[2]. Найвищі його концентрації були характерними для сезонів зимової межени (за відсутності льодового покриву) і весняного водопілля, найнижчі спостерігались під час літньо-осінньої межени, амплітуда сезонних коливань була незначною, (табл.1).

Таблиця 1.

Вміст розчиненого кисню у воді фонових ділянок річок Клокучка, Мольниця і Задубрівка.

Гідрологічний сезон	Річка, створ спостережень	Вміст розчиненого кисню, мгО/дм ³
Зимова межень	Клокучка-вул.Вижницька	<u>10,9-13,0</u> 11,0
	Мольниця-вул.В.Винниченка	<u>9,5-12,9</u> 9,9
	Задубрівка-вул.Учительська	<u>12,7-13,4</u> 10,6
Весняне водопілля	Клокучка-вул.Вижницька	<u>10,5-11,8</u> 11,3
	Мольниця-вул.В.Винниченка	<u>9,5-11,7</u> 10,3
	Задубрівка-вул.Учительська	<u>10,9-11,9</u> 11,7



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Літньо-осіння межень	Клокучка-вул.Вижницька	<u>7,0-11,6</u> 10,3
	Мольниця-вул.В.Винниченка	<u>7,0-10,3</u> 10,5
	Задубрівка-вул.Учительська	<u>7,2-10,8</u> 9,6

У водах річок Клокучка і Задубрівка вміст розчиненого кисню був дещо вищим, ніж у воді р.Мольниця з вищим рівнем техногенного навантаження на басейн.

Внаслідок антропогенного впливу, основним чинником якого було скидання в малі річки збагачених органічними речовинами стічних вод міської каналізації, суттєво змінився режим розчиненого кисню їх гирлових ділянок. Результати визначення вмісту розчиненого кисню у воді гирлових ділянок малих річок м.Чернівці наведені у (табл.2). Характер сезонних варіацій концентрацій розчиненого кисню з їх максимальними величинами під час весняного водопілля і зимової межені, мінімальними – в літньо-осінній меженній періоди, встановлений для фонових ділянок річок, у повній мірі зберігся для гирлової ділянки р.Шубранець, і частково – р.Клокучка. У воді гирлової ділянки р.Мольниця під час зимової межені і весняного водопілля спостерігались однаково низькі концентрації кисню, які суттєво знижувались в літньо-осінній меженній сезон, (див. табл.2).

Таблиця 2.

Вміст розчиненого кисню у воді гирлових ділянок річок Клокучка, Мольниця і Шубранець в різні гідрологічні сезони

Гідрологічний сезон	Річка, створ спостережень	Вміст розчиненого кисню, мгО/дм ³	Зміна сезонного вмісту у порівнянні з фоновим, %
Зимова межень	Клокучка- гирло	<u>6,20-9,10</u> 7,40	-32,7
	Мольниця- гирло	<u>1,20-3,70</u> 1,92	-80,6
	Шубранець-гирло	<u>9,50-12,1</u> 9,70	-16,4
Весняне водопілля	Клокучка- гирло	<u>7,0-9,70</u> 8,53	-24,5
	Мольниця- гирло	<u>1,50-3,70</u> 1,92	-81,4
	Шубранець-гирло	<u>9,30-10,4</u> 9,90	-15,4
Літньо-осіння межень	Клокучка- гирло	<u>4,30-7,40</u> 5,64	-45,2
	Мольниця- гирло	<u>0,10-2,80</u> 0,76	-92,8
	Шубранець-гирло	<u>5,40-9,80</u> 8,94	-6,67



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Вміст розчиненого кисню у воді гирлових ділянок, у порівнянні з фоновими, зменшився для всіх річок, ступінь зменшення відповідав рівню антропогенного впливу. Найбільш інтенсивним (- 81-92%) було зниження вмісту кисню у воді гирлової ділянки р.Мольниця, в яку скидались найбільші (у порівнянні з об'ємом стоку) об'єми неочищених вод каналізації. Помітно (- 24-45%) зменшувався вміст кисню у воді гирлової ділянки р.Клокучка, помірних змін (- 7-16%) він зазнав у воді гирлової ділянки р.Шубранець, в яку скидались незначні об'єми стічних вод, (див. табл.2).

Основною причиною зменшення вмісту розчиненого кисню у воді гирлових ділянок досліджуваних річок було його витрачання на окиснення органічної речовини.

2. Результати польових досліджень вмісту розчиненого кисню у воді малих річок

У березні 2019 року автором дослідження був оцінений вміст розчиненого кисню у водах малих річок міста Чернівці. Концентрації розчиненого кисню вимірювались за допомогою набору фірми "Merck" для визначення вмісту кисню у польових умовах. У конструкції набору реалізований йодометричний метод Вінклера [2, 3]. Вміст розчиненого кисню вимірювався у воді верхніх (фонових) і нижніх (гирлових) ділянок малих річок. Результати аналітичного визначення вмісту розчиненого кисню наведені в (табл.3).

Таблиця 3.

Вміст розчиненого кисню у воді малих річок м.Чернівці.

Річка-створ	Дата проведення аналізу	Вміст розчиненого кисню, мгО/дм ³	Зниження вмісту кисню у порівнянні з фоновим, %
Клокучка-вул.Вижницька, фон	16.03.2019	9,7	
Клокучка-гирло	16.03.2019	7,8	-20
Мольниця-вул.В.Винниченка, фон	17.03.2019	8,8	
Мольниця-гирло	17.03.2019	5,7	-35
Задубрівка-вул.Учительська, фон	18.03.2019	9,8	
Шубранець-гирло	18.03.2019	8,9	-9,2

Як видно з (див. табл.3), вміст розчиненого кисню у воді малих річок внаслідок антропогенного впливу зменшувався у напрямку від витoku до гирла. У найбільшій мірі – на 35% знижувалась концентрація розчиненого кисню у воді р.Мольниця, у яку скидаються найбільші (у порівнянні з об'ємом стоку) об'єми стічних вод. Дещо менше, на 20% знизився вміст кисню у воді р.Клокучка. найменших змін, у порівнянні з фоновими, зазнали концентрації розчиненого кисню у воді р.Шубранець, на яку чинився відносно невисокий антропогенний вплив.

В польових умовах встановлювались ділянки річки та гідротехнічні споруди, на яких відбувались часткова штучна аерація води, а також встановлювались ділянки



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

русла, на яких доцільно створити інженерні споруди для кінетичної аерації руслових вод.

3. Заходи по підвищенню вмісту розчиненого кисню

Вміст розчиненого кисню у воді малих річок міста Чернівці може бути підвищений шляхом штучної кінетичної аерації. Для її забезпечення в руслах річок можуть бути споруджені штучні водоспади.

На р.Клокучка часткова аерація вод руслового стоку відбувається на її пригирловій ділянці, де утворився штучний водоспад з висотою порогу близько 0,8м. Штучні споруди для кінетичної аерації води можуть бути зведені на ділянці русла річки в районі вул.Нахімова-Чернишевського.

На р.Мольниця часткова аерація вод руслового стоку відбувається в місті впадання малої річки в р.Прут, де створений каскад штучних водоспадів загальною висотою до 3,5метрів. Штучний водоспад також може бути створений на ділянці русла річки в районі вул..Білоруської, висота порогу може складати 2,5м.

На р.Шубранець, нижня частина русла якої знаходиться на низьких терасах р.Прут, штучний водоспад з порогом в 0,5-0,8 метрів може бути створений на каналізованій пригирловій ділянці русла в районі Калинівського ринку.

Висновки.

1. Внаслідок антропогенного впливу суттєво погіршується кисневий режим малих річок м.Чернівці. Концентрації розчиненого кисню у воді гирлових ділянок, в порівнянні з фоновими, зменшується, відповідно рівню антропогенного впливу, на 10-30%.

2. Зменшення вмісту розчиненого кисню у воді малих річок відбувається внаслідок його витрачання на окиснення органічної речовини, яка надходить в річки у складі неочищених стічних вод. Найбільших змін зазнають річки, у які скидаються об'єми стічних вод, порівняні з об'ємом стоку.

3. Кисневий режим малих річок може бути суттєво покращеним шляхом впровадження заходів зі штучної кінетичної аерації руслових вод. На встановлених ділянках річок доцільно створювати штучні водоспади, що дозволить підвищити вміст розчиненого кисню на 20-35%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. 270 с.
2. Николаев А.М. Гідролого-геохімічна оцінка стану річок урбанізованої території (на прикладі м. Чернівці) : монографія / А.М. Николаев. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 216 с.
3. Хільчевський В.К. Хімічний аналіз вод: навч. посібник. Київ. ВПЦ "Київський університет", 2004. 61 с.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

УДК 911

ВПЛИВ ТА НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКОГО ВІЙСЬКОВОГО ВТОРГНЕННЯ ДО УКРАЇНИ НА ЕКОЛОГІЮ

Андрій Николаєв, Дар'я Стефурак

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

Оцінено вплив військового стану в Україні на навколишнє середовище. Розроблено рекомендації щодо покращення післявоєнного екологічного стану та економічного розвитку країни.

Ключові слова: війна, екологія, природа, післявоєнний розвиток, забруднення.

IMPACT AND CONSEQUENCES OF THE RUSSIAN MILITARY INVASION INTO UKRAINE ON THE ENVIRONMENT

Andriy Nikolaev, Daria Stefurak

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

The influence of the state of war in Ukraine on the environment is assessed. Recommendations for improving the post-war ecological condition and economic development of the country have been developed.

Keywords: war, ecology, nature, post-war development, pollution.

Вступ. На жаль, повномасштабне вторгнення російських військ до України в 2022 році змінило наше життя та привело до значних екологічних проблем для південно-східного регіону нашої держави і не тільки. Забруднення довкілля, а саме: водних об'єктів, ґрунту, атмосферного повітря, заповідних природних зон, пожежі завдають великої шкоди людству і планеті. Як повідомляють експерти, нам знадобляться десятки років для того, аби очистити навколишнє середовище від забруднень, які відбуваються шляхом військових дій принесені нам росією. Тому актуальним в наш час постає підготовка до відновлення та покращення екологічного стану.

Метою роботи є дослідження впливу військових дій в Україні на довкілля та перспектив відновлення екології в післявоєнний час.

Досягнення встановленої мети викликало необхідність постановки розв'язання низки науково-практичних завдань:

- ознайомитися з екологічним станом в Україні під час війни;
- оцінити вплив військових дій на водні об'єкти;
- оцінити вплив військових дій на атмосферу та ґрунти;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- проаналізувати перспективу післявоєнного економічного розвитку та реконструкцію.

ВПЛИВ ВІЙНИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Економічний та екологічний прогрес постраждав від початку широкомасштабної агресії з боку росії, яка зруйнувала надії на незалежну, стабільну Україну. Було втрачено десятки тисяч життів, а пов'язана з цим гуманітарна криза, яка призвела до великої кількості людей в облозі та переміщених осіб як в Україні, так і за кордоном. Значними були й економічні наслідки. За останніми оцінками, збитки, завдані інфраструктурі, житловим та нежитловим будівлям, становлять понад 100 мільярдів доларів США, із значним знищенням будинків, доріг і залізниць, а також сільськогосподарських угідь країни та інших виробничих активів.

Війна не оминула екологію, природно-ресурсну базу та інфраструктуру. Напади на ліси, наземні та морські екосистеми, промислові об'єкти, транспортну інфраструктуру та будинки, а також інфраструктуру водопостачання, санітарії та поводження з відходами завдали широкомасштабної та серйозної шкоди з негайними та довгостроковими наслідками для здоров'я людини та екосистем.

1. Приклади впливу війни на навколишнє середовище

Через постійні обстріли нафтопереробних заводів, хімічних заводів, енергетичних об'єктів, промислових складів або трубопроводів повітря, вода та ґрунт країни забруднюються токсичними речовинами, пожежами та обвалами будівель, що може спричинити довготривалу загрозу здоров'ю, наприклад ризик раку та респіраторних захворювань [3]. Багато з цих проблем можна вважати транскордонними, тому вплив буде відчутним не лише в Україні, але разом вони створюватимуть серйозні ризики для здоров'я населення. Щодня українська влада реєструє випадки впливу токсичних газів, що виділяються під час вибухів, також за її межами.

Внаслідок пошкодження інфраструктури водопостачання близько 1,4 мільйона людей в Україні наразі не мають доступу до безпечної води, ще 4,6 мільйона осіб мають обмежений доступ. Наприклад, система водопостачання від річки Дніпро до міста Миколаєва була серйозно пошкоджена внаслідок обстрілу, який заблокував доступ до питної води на три тижні, поки основні потреби не були забезпечені водою, що транспортується з сусідніх областей. З 1 червня в Україні розпочато посилений епідеміологічний нагляд за хворими на холеру.

Військові дії також призвели до різкого збільшення кількості відходів. Це включає пошкоджені або покинуті військові транспортні засоби та обладнання, уламки снарядів, цивільні транспортні засоби, будівельне сміття або незібрані побутові чи медичні відходи. Деякі з цих відходів є токсичними, включаючи уламки снарядів, медичні відходи або будівельне сміття, що містить азбест, ПХБ і важкі метали, і потребує спеціального поводження, транспортування та утилізації.

Природа та екосистеми також страждають. За оцінками української влади, 900 заповідних природних територій України постраждали від військових дій росії, а приблизно 1,2 млн га, або близько 30% усіх заповідних територій України, страждають від наслідків війни [4]. Ліси знищені пожежами внаслідок обстрілів і неналежного



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

використання російськими військами, багато з них усіяні знищеними або покинутими військовими транспортними засобами.

Серйозні негативні наслідки неминуче виникають внаслідок використання зброї, яка може спричинити гострі та довгострокові наслідки для здоров'я навколишнього середовища. Прямі ризики для здоров'я населення викликані впливом небезпечних речовин, що містяться в залишках боєприпасів, через які токсичні речовини просочуються в ґрунт і впливають на якість поверхневих і підземних вод. Ризики виникають через важкі метали, пов'язані з боєприпасами, енергетичні сполуки, такі як тринітротолуол, гексоген, а також ракетне паливо [5]. Велика кількість покинутих або пошкоджених військових транспортних засобів містить токсичні матеріали, які становлять небезпеку для цивільного населення та навколишнього середовища та потребують обережного поводження під час збору та утилізації.

Хоча шкода довкіллю очевидна, її масштаб важко виміряти [2]. Забруднення, викликане військовою діяльністю, не повідомляється, оскільки системи моніторингу були порушені або знищені, і така шкода продовжує накопичуватися. З перших днів війни уряд запустив декілька інструментів для документування екологічної шкоди. Це, зокрема, інформаційна дошка з даними про вплив війни на довкілля «ЕкоЗагроза», та робота Держекоінспекції, яка зафіксувала понад 250 фактів злочинів проти довкілля та понад 1200 фактів пошкодження середовища внаслідок агресії. Спецпідрозділи зібрали речові докази, зокрема фото-, відео- та супутникові знімки, а також, за можливості, зразки повітря та ґрунту для лабораторних досліджень. Розпочато роботу з розробки методики розрахунку грошової оцінки збитків, заподіяних довкіллю.

2. Перспектива післявоєнного економічного розвитку

Післявоєнна відбудова буде монументальним завданням і вимагатиме комплексних, добре скоординованих і добре фінансованих зусиль. В Україні вже створено Національну раду повоєнної відбудови, яка готує План післявоєнної відбудови та розвитку України. Розробка Плану базується на чудовій співпраці та інституційній спроможності, продемонстровані українською владою на всіх рівнях, муніципалітетами, підприємствами та громадянським суспільством.

План післявоєнного відновлення та розвитку розробляється відповідно до принципів зеленої економіки та розвитку з низьким рівнем викидів. Робоча група «Екологічна безпека», яка була створена для розробки пропозицій до Плану, визначила п'ять пріоритетних напрямків:

- 1) реформування державного природокористування;
- 2) політика пом'якшення наслідків клімату та адаптації;
- 3) екологічна безпека та ефективне поводження з відходами;
- 4) раціональне використання природних ресурсів;
- 5) збереження природних екосистем, збереження біологічного різноманіття та відновлення і розвиток природоохоронних територій.

План містить коротко- та довгострокові пріоритети, які відображають внесок широкого процесу консультацій із зацікавленими сторонами. Зусилля післявоєнного розвитку справді повинні спиратися на участь українських зацікавлених сторін,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

залучаючи всі відповідні національні та субнаціональні органи влади, експертів та представників бізнес-сектору та громадян. Тісна співпраця та координація з країнами, що надають підтримку, міжнародними організаціями та міжнародними фінансовими установами також необхідні для мобілізації необхідного досвіду та фінансових ресурсів для реконструкції, яка відповідає екологічним пріоритетам, визначеним вище.

У короткостроковій перспективі Україна має зосередитися на усуненні та зменшенні безпосередніх ризиків для здоров'я людей та довкілля від наслідків війни. Підготовка та реалізація комплексних заходів з очищення навколишнього середовища, зокрема пов'язаних із збором, безпечним видаленням та поводженням із великою кількістю військових та інших відходів, допоможе зменшити безпосередні ризики для здоров'я. У той же час виникне нагальна потреба у відновленні та перебудові більш ефективної екологічної інфраструктури для забезпечення постачання безпечної питної води, відповідних санітарних умов і належного збору, зберігання та обробки відходів. Існуючі та потенційні впливи на здоров'я людини повинні керуватися пріоритетністю дій.

У довгостроковій перспективі процес післявоєнного економічного розвитку має бути використаний для фундаментального переходу України та чистої економіки. Реконструкція не повинна відтворювати довоєнну економіку, яка базувалася на викопному паливі, була енергоефективною та забруднювала. Пріоритет повинен бути наданий коригування економічної структури шляхом побудови більш енергоефективних і менш забруднюючих виробничих і транспортних систем. Реконструкція житлового фонду, шкіл і лікарень також має підвищити енергоефективність і використовувати низьковуглецеві матеріали [1]. Буде важливо сформулювати та оголосити ці цілі, щоб відійти від залежності від викопного палива та включити довгостроковий перехід до чистого та сталого розвитку як ключові підходи до всіх аспектів післявоєнного економічного розвитку. Це бачення має охоплювати не лише найбільш постраждалі від війни території, а всю територію України.

Висновки.

1. Внаслідок військових дій на території України суттєво погіршується стан навколишнього середовища. Відбувається забруднення внаслідок ракетних обстрілів по небезпечних інфраструктурах, використання зброї, потрапляння токсичних речовин у водойми та повітря. Все це приносить неабияку шкоду цивільному населенню та природньому середовищу.

2. Те, чого ми всі чекаємо найбільше – закінчення війни, принесе нам ряд нових випробувань для відновлення та відбудови нашої країни. Тому нам вже варто заглянути в майбутнє, і готуватися до цього. А саме, розробляти та дотримуватися плану післявоєнного відновлення. І тоді наше довкілля може бути суттєво покращено шляхом впровадження заходів по усуненню та зменшенню ризиків для здоров'я людей та природи від наслідків війни.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Becker, T. *et al* (2022), A Blueprint for the Reconstruction of Ukraine, Centre for Economic Policy Research, London.
2. Hakim S., Makuch, K. (2022) “Conflicts of Interest: The Environmental Costs of Modern War and Sanctions”, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/conflicts-interest-environmental-costs-modern-war-and-sanctions>
3. Ministry of the Environmental Protection and Natural Resources (2022), “Digest of the key consequences of Russian aggression on the Ukrainian environment for June 9-15, 2022”, <https://mepr.gov.ua/news/39320.html>
4. Ministry of the Environmental Protection and Natural Resources (2022), “Damage to natural reserves and protected ecosystems”, <https://mepr.gov.ua/en/news/39144.html>
5. PAX (2022), “Environment and Conflict Alert Ukraine: A first glimpse of the toxic toll of Russia’s invasion of Ukraine”, <https://paxforpeace.nl/news/overview/environment-and-conflict-alert-ukraine-a-first-glimpse-of-the-toxic-toll-of-russias-invasion-of-ukraine>



УДК 502.313

ЗЕЛЕНА ЗОНА МІСТА ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УРБОЕКОСИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ М. УЖГОРОД)

Ангеліна Соскида, Софія Гужан, Олександра Стан
Ужгородський національний університет, м.Ужгород, Україна

Проблема ефективного функціонування комплексної зеленої зони міста є актуальною для більшості муніципалітетів України, оскільки простежуються тенденції ущільнення міської забудови, зменшення частки зелених насаджень, збільшення антропогенних навантажень на урбоекосистеми. Зелені насадження виступають одним із основних факторів екологічної безпеки урбанізованого середовища. Зелені зони є природним каркасом міста і відіграють екологічну, естетичну, рекреаційну, соціальну, економічну та містобудівну роль.

Ключові слова: екологічна безпека, муніципалітет міста, зелені насадження, КЗЗМ.

THE GREEN ZONE OF THE CITY – AS A FACTOR OF ENVIRONMENTAL SECURITY OF THE URBO-ECOSYSTEM (US THE EXAMPLE OF UZHGOROD)

Angelina Soskida, Sofia Guzhan, Oleksandra Stan
Uzhhorod National University, Uzhgorod, Ukraine

The problem of the effective functioning of the complex green zone of the city is relevant for most municipalities of Ukraine, as the trends of densification of urban development, reduction of the share of green spaces, and increase of anthropogenic loads on urban ecosystems are observed. Green spaces are one of the main factors of ecological safety of the urban environment. Green zones are the natural framework of the city and play an ecological, aesthetic, recreational, social, economic and urban planning role.

Keywords: environmental safety, city municipality, green spaces, complex green zone of the city.

Актуальність дослідження. Посилення темпів урбанізації, у першу чергу, супроводжується забудовою зелених територій, забрудненням атмосферного повітря, ґрунтів та водних екосистем. В багатьох країнах світу надають великого значення плануванню, збереженню та підтримці зелених територій, визнають необхідність вважати їх інтегральною частиною розвитку міста. Добре сплановані та організовані зелені зони підсилюють екологічну, соціальну та економічну цінність міст, і як наслідок, поліпшують якість життя мешканців. Тому проблема зменшення та упорядкування комплексної зеленої зони населених пунктів є першочерговою у вирішенні багатьох муніципалітетів.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Оптимізація їхнього стану є умовою збалансованого розвитку урбанізованих територій та забезпечення здоров'я жителів міста. Ступінь озеленення території виступає одним із індикаторів екологічної безпеки населених пунктів. Зелені зони урбанізованих територій приваблюють мешканців та пом'якшують мікроклімат міста у будь-яку пору року. Співвідношення зелених насаджень та кількості жителів населеного пункту відображається на їхньому здоров'ї та працездатності.

Метою дослідження є вивчення структури та функціональних особливостей зеленої зони міста Ужгород. Визначення територіального співвідношення зелених насаджень у місті та забезпечення виконання ними захисних функцій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика зелених насаджень урбоєкосистеми її екологічної безпеки та сталого розвитку є новою та вивченою лише в окремих аспектах. Подібні дослідження проводилися в контексті екологічних проблем міста, класиками урбоєкології: Кучерявим В.П. [8], Стольбергом Ф.В., Владимировим В.В. [2]. На сучасному етапі розвитку прикладної екології та геоєкології існує ряд досліджень зеленої зони обласних центрів України, зокрема «Зелена зона м. Львова та її екологічний стан» О. Собечко; «Аналіз та вдосконалення зеленого каркаса міста на прикладі м. Вінниці» В.В. Швець, В.С. Калініченко. О.О. Кудлаєнко [1]; «Методичні аспекти інвентаризації зелених зон урбанізованих територій (на прикладі РЛП «Знесіння»)» М. Елбакідзе, О. Завадович, Т. Ямелинець [10]; «Сучасний стан лісів зеленої зони м. Рівне та заходи щодо посилення їх еколого-захисних функцій» С.В. Івашинюта [5]. Системним вивчення комплексної зеленої зони м. Ужгород на сьогоднішній день практично не займаються. Окремі дослідження проводилися по розробці екологічної мережі м. Ужгород Ужгородським Національним Університетом та дослідженням природно-заповідного фонду м. Ужгород як ядра для розвитку екологічної мережі Закарпатської області (А.В. Мельник, Н.В. Чир [11]). У 2010 році було розроблено звіт по проекту екомережі Закарпатської області на базі Ужгородського району, та міста Ужгород зокрема.

Виклад основного матеріалу. Комплексна зелена зона міста (КЗЗМ) – це сукупність озелених, вкритих рослинним покривом територій міста і приміської зони, які формують єдину систему взаємопов'язаних елементів ландшафту населеного пункту і прилеглого району, що забезпечує комплексне вирішення питань озеленення території, охорони природи й рекреації і спрямована на поліпшення праці, побуту та відпочинку громадян [7]. Комплексна зелена зона міста, як система природних та природно-антропогенних складових урболандшафтів, є своєрідним екологічним каркасом планувальної структури населеного пункту і має складну ієрархічну структуру (рис.1) [9]. Зелена зона міста виконує рекреаційну, природоохоронну, санітарно-гігієнічну, естетичну, економічну і соціальну функції для здорового довкілля та екологічної безпеки території.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

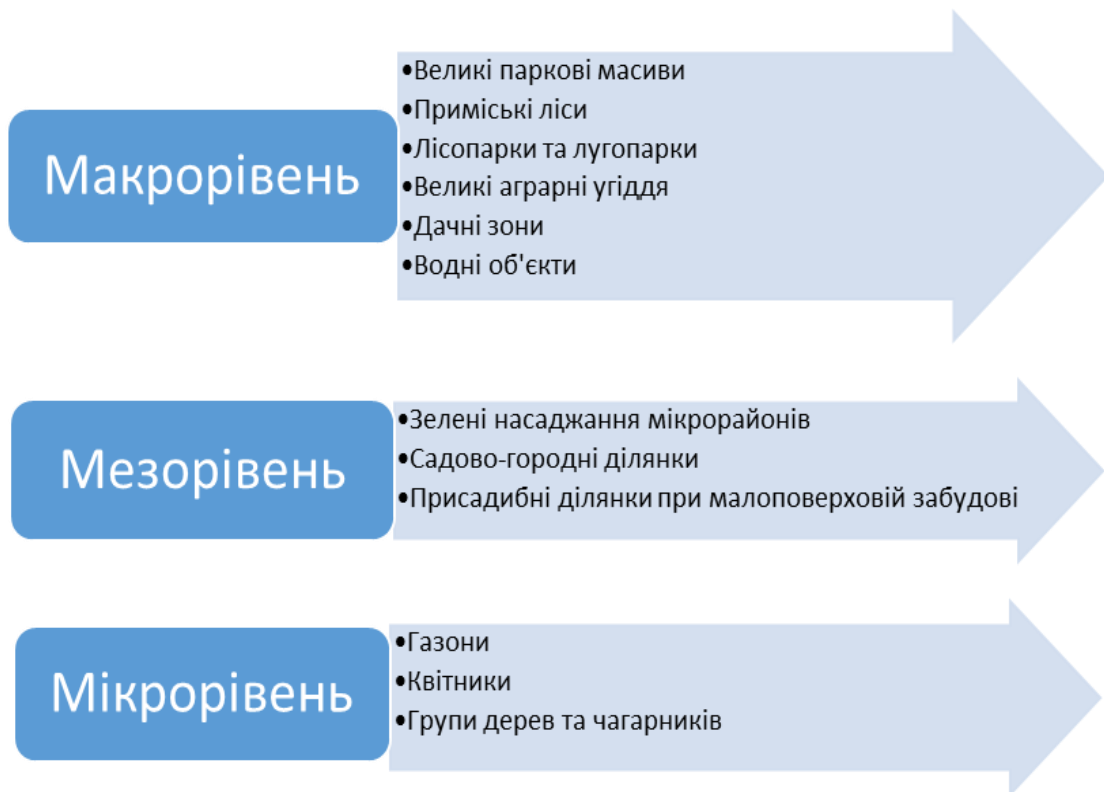


Рисунок 1. Ієрархічна структура зеленої зони населених пунктів [9]

Згідно «Державних будівельних норм України планування і забудови міських і сільських поселень» (ДБН 360-92**), площу озелененої території житлового кварталу слід визначати з розрахунку не менше 6 м² на 1 людину (без урахування шкіл і дитячих дошкільних закладів) [3]. Тоді як Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) вважає, що на одного жителя міста потрібно 50 м² міських насаджень та 300 м² – приміських. Площа озелених територій міста визначається з урахуванням природної зони у якій знаходиться населений пункт та відповідної кількості жителів. КЗЗМ ділиться на дві складові (підзони) – лісопаркова (внутрішньо міська) та лісогосподарська (заміська). Нормативи визначення лісопаркової та лісогосподарської частин зеленої зони міста наведені у таблицях 1, 2.

Таблиця 1.

Нормативи визначення площі лісопаркової частини лісів зеленої зони

Численність населення (тис. осіб)	Розмір лісопаркової частини (га/1000 осіб)
< 100	7
100-250	15
250,1-500	20
500,1-1000	25



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Таблиця 2.

Нормативи визначення площі зеленої зони міста, га/1000 осіб

Природна зона	Лісистість, %	Місто з населенням, тис. осіб					
		500	250-500	100-250	50-100	10-50	10
Мішані ліси	20-25	160	130	100	85	55	45
	15-20	135	110	85	70	50	40
	10-15	90	75	55	50	30	25
	5-10	60	45	35	30	20	15
	5	30	25	20	17	10	10
	25	220	180	135	120	80	65
Широколистяні ліси	20-25	175	140	110	95	65	50
	15-20	145	120	90	80	55	45
	10-15	100	80	60	55	35	30
	5-10	65	50	40	35	25	20
	5	35	30	20	19	15	10
	15	160	130	100	85	60	45
Лісостеп і степ	10-15	110	90	70	60	40	30
	5-10	70	55	45	35	25	20
	3-5	40	30	25	20	15	10
	3	25	20	16	15	10	7

Комплексна зелена зона складається із системи зелених насаджень безпосередньо в місті (парки, сквери, бульвари, набережні, озеленення вулиць, підприємств, житлових забудов) і насаджень зовнішнього пояса (ліси, колективні сади і виноградники приміських господарств, озеленення залізничних і автомобільних доріг, заклади відпочинку і лікування). Станом на 2019 рік протяжність території комплексної зеленої зони з півночі на південь дорівнює 35 км, із заходу на схід 27 км. Загальна площа зелених насаджень Ужгорода досягає 1389,83 га, або 72% від площі території міста в межах міської зони. На одного жителя припадає 144,7 м² зелених насаджень. Але більшу частину площі насаджень (біля 25%) займають плодові сади і виноградники виробничого значення, наявність яких не впливає на озелененість безпосереднього міста.

Зелена зона міста є одним із ключових факторів екологічної безпеки урбоєкосистеми та має важливе функціональне значення. Так, для прикладу, оптимальна потреба кисню на одну людину складає 400 кг/рік, стільки ж його продукує 0,2 га зелених насаджень міста [7]. Річна потреба кисню для мешканців Ужгорода складає: 115 449 ос. × 400 кг = 44 241 600 кг = 87,24 тис. тонн кисню. Для



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

продукування такої кількості кисню необхідно: $115\ 449\ \text{ос.} \times 0,2\ \text{га} = 23\ 028\ \text{га}$ зелених насаджень. Подібно, 1 га лісових насаджень без шкоди для себе поглинає 5 тонн вуглекислого газу, 400 кг – сірчаного газу. 100 кг – хлоридів і 25 кг – фторидів, та продукує 4 т кисню [8]. Враховуючи те, що у м. Ужгород зосереджено 1389 га лісів, то за рік вони поглинають: 6 500 т вуглекислого газу, 550 т – сірчистого газу, 12 т – хлоридів та 35 т – фторидів. Отож, зелений каркас міста відіграє важливе значення у забезпеченні здорового та безпечного довкілля для повноцінної життєдіяльності громадян. Зелена зона сприяє пом'якшенню мікрокліматичних умов урбоекосистеми, створенню додаткових місць відпочинку, продукуванню кисню тощо.

Висновки. Виходячи з цього вважаємо за необхідне нарощення потенціалу зелених насаджень у м. Ужгород та максимальне збереження існуючих. А враховуючи те, що дефіцит зелених насаджень КЗЗМ Ужгорода становить близько 500 га, потрібно сприяти насажденню лісових масивів у сільських радах 15 кілометрової зони навколо м. Ужгород. Висаджувати ліси необхідно на малопродуктивних та високоеродованих землях, вздовж доріг, річок, меліоративних каналів, навколо діючих сміттєзвалищ, ставків, окремих населених пунктів, та неугіддях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз та вдосконалення зеленого каркасу міста на прикладі м. Вінниці / В.В. Швець [та ін.] // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: науково-технічний збірник, 2013. №1. С. 83-87.
2. Владимиров В. Урбоекологія. Курс лекцій / В. Владимиров. М.: МНЭПУ, 1999. 204с.
3. ДБН 360-92** «Планування забудови міських і сільських поселень» // Держбуд України – 19 березня 2002 року. №1/52 – 179 – 108 с.
4. Екологічний паспорт м. Ужгорода [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://uzhrda.gov.ua/sites/default/files/imce/zvit_pro_strategichnu_ekologichnu_ocinku_o.pdf;
5. Івашинюта С.В. Сучасний стан лісів зеленої зони м. Рівне та заходи щодо посилення їх еколого-захисних функцій: автореф. дис. канд. с-г. наук : об.03.03. / Сергій Володимирович Івашинюта. Харків. 2007. 22 с.
6. Кучерявий В. Зелена зона міста / В. Кучерявий – К.: Наукова думка, 1981. – 247 с.
7. Кучерявий В. Фітомеліорація/В. Кучерявий – Л.: Світ, 2003. 540 с.
8. Методичні аспекти інвентаризації зелених зон урбанізованих територій (на прикладі регіонального ландшафтного парку «Знесіння») / М. Елбакідзе [та ін.] // Вісник Львів. УН-ТУ. Серія географічна. 2005. №32. С. 96-109.
9. Стольберг Ф. Екологія города : Учебник / Ф. Стольберг К.: Либра, 2000. 464 с
10. Екологічний паспорт Закарпатської області [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=308
11. С.С. Поп. Природні ресурси Закарпаття. Ужгород: ТОВ «Спектраль», 2002. 296с.



СЕКЦІЯ 3. РЕКРЕАЦІЙНА ГЕОГРАФІЯ ТА ТУРИЗМ

УДК 796.51

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ У БІЛКІВСЬКІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ

Еріка Ешек, Володимир Мельничук

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У роботі вказано загальні відомості про Білківську територіальну громаду. Охарактеризовано основні туристичні об'єкти на території громади. Відзначено проблеми та шляхи їх вирішення у туристичній галузі громади. Проаналізовано перспективи подальшого розвитку туризму.

Ключові слова: туризм, туристичні об'єкти, Білківська територіальна громада, село Білки.

PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE BILKI TERRITORIAL COMMUNITY

Erika Eshek, Volodymyr Melnychuk

Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine

The work contains general information about the Bilki Territorial Community. The main tourist objects on the territory of the community are characterized. The problems and ways of solving them in the tourist industry of the community were noted. Prospects for the further development of tourism have been analyzed.

Keywords: tourism, tourist objects, Bilki territorial community, Bilki village.

Вступ. Білківська територіальна громада належить до Хустського району, Закарпатської області. Утворилася шляхом об'єднання сільських рад Іршавського району у 2020 році. До складу Білківської територіальної громади входять 6 сіл: Білки, яке є центром громади, Великий Раковець, Малий Раковець, Імстичово, Заболотне, Луково. Білківська громада розташована в центрі долини річки Боржава. Місцевість розміщена на горах, пагорбах та рівнинах. В минулому Білки та навколишні села були центром торгівлі, промислу, ремесел, освіти, саме тому територія громади має таку багату і славу історію.

Актуальність. Одним із потужніших чинників розвитку територіальної громади може бути туристична галузь. Вона представлена історико-культурними і природними туристичними ресурсами. На території громади можна створити всі умови, які би допомагали розвивати внутрішній та міжнародний туризм.

Виклад основного матеріалу. Історія населених пунктів Білківської територіальної громади збереглася в архітектурних та монументальних об'єктах, про які мало знають туристи, однак дуже цінують і оберігають місцеві жителі. Знайомство



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

з громадою варто почати з її центру – Білок. Білки є одним з найбільших сіл не лише в Закарпатській області, а і в Україні та має понад 780-літню історію. Воно у всі часи було місцем торгівлі і ярмарок, а також славалося водяними млинами.

Найдавнішим об'єктом є прадавнє городище, точніше його залишки. Явних предметів там не залишилося, однак проводилися археологічні розкопки і знайшли чимало цікавого. Зокрема, 28-місячний календар, прикраси та зброю VI століття до нашої ери. [2]

Тут живуть дуже побожні і релігійні люди, тому в Білках знаходяться 4 великі церкви: греко-католицька церква Успіння Пресвятої Богородиці, православна церква святих Петра і Павла, реформаторська церква, а також Дім молитви ЄХБ. Найдавнішою є 200-літня церква Успіння Пресвятої Богородиці, яка розташована у центрі села. Вона побудована в бароковому стилі з відреставрованими тривимірними розписами всередині. На подвір'ї церкви знаходяться Хрест Тверезості, подарований Папою Римським IX та капличка з мощами мученика Петра Ороса. Храми є і в інших селах громади: церква Різдва Пресвятої Богородиці у Великому Раківці, церква Покрови Пресвятої Богородиці у Малому Раківці, церква святого Великомученика Дмитра у Лукові, Свято-Георгіївський монастир у Заболотному. [2]

Ще 3 церкви знаходяться у селі Імстичово, місцеві їх називають: нижня, середня і верхня. Нижня – це православна церква присвячена Різдву Святої Богородиці, у якій давній іконостас, вітвар, стінопис та скульптура Діви Марії є надзвичайно цінними артефактами. Середня – Храм Божого милосердя, на жаль, його будівництво не є завершеним через нестачу ресурсів. А верхньою є церква Святого Архистратига Михаїла при монастирі отців Василіян, який датується ще XVII століттям і є релігійним та культурним центром краю. Він не зберіг свій першовигляд, оскільки монастир зазнав сильного пошкодження під час Другої Світової Війни, був підданий артилерійським пострілом та закидали гранатами. Розташований монастир на горі Буковиця на висоті всього 220 метрів над рівнем моря, але навіть незважаючи на таку порівняно малу висоту, з монастирського подвір'я відкривається чудова, яка милує око, панорама, не лише на Імстичово, але і на інші села Боржавської долини. Особливо затишно спостерігати звідси захід Сонця [5].

Цікавим туристичним об'єктом громади є невелика закинута шахта у селі Білки, в якій видобували залізну руду на початку XIX століття. Її довжина всього 20 метрів. По нашаруванням у цій шахті можна простежити історію геологічного розвитку навколишньої місцевості [3].

В Білках встановлено скульптурну композицію на честь жертв Голокосту: фігура у вигляді залізничного вагону, в який заходять люди. (Рис.1) А сам вагон стоїть над прірвою, що символізує безвихідь єврейського народу у ті часи (лише з Білок було вивезено більше тисячі євреїв).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.



Рисунок 1. Пам'ятник жертвам Голокосту

У центрі стоїть пам'ятник найсильнішій людині ХХ століття – Івану Фірцаку Кротону, оскільки він тут народився і похований на місцевому кладовищі. Про нього було знято художній фільм «Іван Сила». Зйомки проходили і у селі Білки, тому у фільмі можна побачити локації цієї місцевості, а також прогулятися цими локаціями вживу. Місцеві жителі дуже пишаються своїм земляком.

Через те, що місцевість багата на потужні струмки і потоки, у селах громади було по декілька водяних млинів (до прикладу в Білках налічувалося аж 15 млинів). Але через електрифікацію виробництва, водяні млини відійшли у минуле. Тому сьогодні із великої кількості млинів придатними залишилися лише два. Перший це млин-олійня у селі Білки. Механізм його дії наступний: маленький потічок силою води змушує крутитися колесо, яке за допомогою коліс і ременів, зрештою змушує рухатися механізми олійні. Олію виготовляють з кукурудзи, насіння соняшника та інших масляних культур [2].

Інший млин знаходиться у Лукові. Він повністю дерев'яний і побудований без жодного цвяха. Це справжнісінький музей на воді. Деколи в селі проходять ярмарки чи інші заходи, які мають на меті відроджувати народні традиції. Будь-які позначальні знаки і вказівники відсутні, тому лише місцеві допоможуть дістатися до нього [4].

Проблема відсутності знаків і вказівників стосується багатьох туристичних об'єктів, які знаходяться за межами населених пунктів. Адже це унеможливорює спроби туристів дістатися пункту призначення без допомоги місцевого населення.

Дізнатися більше про стародавній побут та традиції місцевих селян можна у крамниці-музеї «У Рацина» у селі Білки. Це звичайний сільський магазин з товарами першої необхідності, тільки стилізований під традиційне житло Боржавської долини. Предмети побуту та інтер'єру були викуплені у місцевих і жителів навколишніх сіл, тому вони мають особливу цінність у історії краю [2].

Територіальна громада має потужні природні туристичні ресурси. Активним туристам також буде цікаво проводити час на території громади. Тут можна здійснити похід у гори. Перший варіант – це піднятися на гору Тупий. (Рис. 2) Це буде під силу навіть новачкам у цій сфері, тому що висота цієї гори всього 878 метрів, до того ж



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

форма вершини куполоподібна, що полегшує підйом. Вершина і схили зайняті буковими і буково-грабовими лісами. Починати підйом можна як від Імстичова так і Малого Раківця [6].



Рисунок 2. Гора Тупий

Другий варіант – це маршрут з села Луково через гору Бужору до міста Сваляви. Цей маршрут відомий серед багатьох досвідчених туристів, його довжина 46,8 кілометрів, набір висоти від 165 до 1085 метрів (гора Бужора). Крім цього, проходить через такі вершини як Берестов Діл, Дехманів Верх. Вершини є слабо опуклими, а схили стрімкими і розчленованими притоками Боржави. Маршрут дає змогу подивитися на унікальні Карпатські букові праліси та ліси.[1]

Висновки. Білківська громада має перспективи для розвитку туризму. Це історико-культурні та природні туристичні ресурси. Туризм збільшив би робочі місця для місцевого населення. Люди змогли працювати у напрямках: надання послуг тимчасового житла, харчування, організація дозвілля та відпочинку. Однак, на сьогоднішній день місцеві туристичні об'єкти залишаються маловідомими. Вирішенням цієї проблеми, для початку, може стати встановлення знаків і вказівників туристичних об'єктів та маршрутів територією громади. А також створення інформаційно-туристичних порталів чи вдосконалення вже існуючого сайту Білківської територіальної громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Karpaty.ROCKS. Карпатські стежки: вебсайт. URL: https://karpaty.rocks/tracks/zakarpatska_oblast/irshavskyy_rayon/s_lukovo_cherez_g_buz_hora_do_m_svalyava
2. Білки – село водяних млинів: вебсайт. URL: <https://www.adamenko-tours.com/uk/bilki-selo-vodyanih-mliniv/>
3. Білківська сільська рада: вебсайт. URL: <https://bilkigr.gov.ua/>



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

4. Водяний млин, Луково: вебсайт. URL: <https://thecity.com.ua/vodyanyy-mlyn-lukovo.html>
5. Імстичово: монастир святого архистратига Михаїла: вебсайт. URL: https://risu.ua/imstichovo-monastir-svyatogo-arhistratiga-mihajila_n58372/amp
6. Тупий (гора): вебсайт. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BF%D0%B8%D0%B9_\(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BF%D0%B8%D0%B9_(%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0))
7. Туризм і рекреація – Закарпатська обласна рада: вебсайт. URL: <https://zakarpattya.gov.ua/zakarpattya/infrastruktura/turyzm-i-rekreatsiya/>



УДК 338.48-6:615.8+502.174(477.87):355.01

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КАРПАТСЬКОМУ БІОСФЕРНОМУ ЗАПОВІДНИКУ В УМОВАХ ВІЙНИ

Микола Карабінюк, Яна Карабінюк, Лариса Роман

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У статті проаналізовано вплив повномасштабного російського вторгнення в Україну та масового переселення людей у західні регіони держави на особливості рекреаційно-туристичної діяльності в найбільшому природоохоронному об'єкті Закарпатської області – Карпатському біосферному заповіднику. Основну увагу приділено аналізу чисельності відвідувачів заповідника на основі фондівих даних з контрольно-пропускних пунктів та результатів власних досліджень. Також описано фактори впливу на відвідування рекреантами й туристами заповідника та ін.

Ключові слова: рекреація, туризм, міграційні процеси, війна, Карпатський біосферний заповідник, Українські Карпати, Закарпатська область.

MODERN TRENDS OF RECREATIONAL AND TOURIST ACTIVITIES IN THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE IN THE CONDITIONS OF WAR

Mykola Karabiniuk, Yana Karabiniuk, Larysa Roman

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

The article analyzes the impact of the full-scale Russian invasion of Ukraine and the mass resettlement of people to the western regions of the country on the peculiarities of recreational and tourist activities in the largest nature conservation object of the Transcarpathian region – the Carpathian Biosphere Reserve. The main attention is paid to the analysis of the number of visitors to the reserve based on stock data from checkpoints and the results of own research. Factors affecting visits by recreationists and tourists to the reserve, etc., are described.

Keywords: recreation, tourism, migration processes, war, Carpathian Biosphere Reserve, Ukrainian Carpathians, Transcarpathian region.

Вступ. Карпатський біосферний заповідник (КБЗ) є основним природоохоронним об'єктом Закарпатської області та Українських Карпат загалом із загальною площею 578,8 км² [4]. Він заснований у 1968 році і впродовж свого існування став одним із основних осередків збереження унікальної первинної природи гірської системи Карпат та своєрідних рівнинних ландшафтів Закарпатської низовини. Значна частина заповідних територій КБЗ із первісними буковими пралісами, рівнинними осередками нарцисів, реліктовими водно-болотними угіддями та ін. всесвітньо визнані унікальними для Європи, а сам заповідник входить до міжнародної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО [4].

Окрім охорони природи та збереження ландшафтного різноманіття, Карпатський біосферний заповідник відіграє важливу роль в організації рекреаційно-



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

туристичної діяльності Карпатського регіону [2, 3]. Організована рекреація та туризм характеризуються незначним негативним впливом на природне середовище гірських систем, а тому є одним із основних факторів сталого розвитку гірської частини Закарпаття.

Із початком відкритої російсько-української війни з 24 лютого 2022 року відбувається масове переселення із тимчасово окупованих територій та зони активних бойових дій на сході й півдні України в західні регіони. До основних областей, які приймають переселенців, належить Закарпаття. Тому зараз важливим є визначення особливостей ведення рекреаційно-туристичної діяльності на території КБЗ та динаміки чисельності його відвідувачів, що дозволить визначити загальний стан рекреації та туризму в області. Наше дослідження ґрунтується на використанні ключового методу геопросторового аналізу, за допомогою якого були проаналізовані фактичні дані чисельності відвідувачів, що зібрані із контрольних-пропускних пунктів заповідника.

Виклад основного матеріалу. Рекреаційно-туристична діяльність є дуже чутливою до соціально-економічних змін та труднощів у суспільстві. Характерною рисою Закарпаття є наявність унікальних природних рекреаційних ресурсів, освоєння та збереження яких є важливою запорукою подальшого національного розвитку. Основним природоохоронним об'єктом області є Карпатський біосферний заповідник [4]. Він є унікальним природоохоронним об'єктом Українських Карпат, у межах якого розміщені цінні букові праліси, реліктові рівнинні осередки нарцисів, найвищі льодовикові озера та гірські вершини, своєрідні карстові утворення, висока ландшафтна і біологічна різноманітність та інші рекреаційно-туристичні ресурси, які є основною передумовою розвитку тут рекреації та туризму [2, 3]. Позитивний вплив також мають хороша транспортна доступність, розвиненість туристичної інфраструктури, а також етнічна різноманітність та ін.

Активний розвиток рекреаційно-туристичної діяльності у Карпатському біосферному заповіднику розпочався із XIX ст. відколи Українські Карпати стали одним із основних осередків розвитку у Східній Європі. За своїм призначенням рекреаційно-туристична діяльність, спрямована на задоволення потреб населення у відпочинку і оздоровленні поза межами місця постійного проживання [3]. Із початком повномасштабного вторгнення російських військ в Україну рекреаційно-туристична діяльність та її структура кардинально змінилася через надмірну активізації міграційних процесів та масового переселення громадян у західні регіони держави [5].

Російська агресія проти України супроводжується систематичним бомбардуванням та знищенням мирного населення, яке змушене переселятися у західні регіони держави та закордон [5]. Це безпосередньо впливає на всі галузі економіки та господарства, а особливо – рекреацію та туризму. В цьому відношенні, Карпатський біосферний заповідник повністю розміщений у найзахіднішій, відносно «спокійній» Закарпатській області, яка з початку активних військових дій прийняла тисячі переселенців зі сходу України.

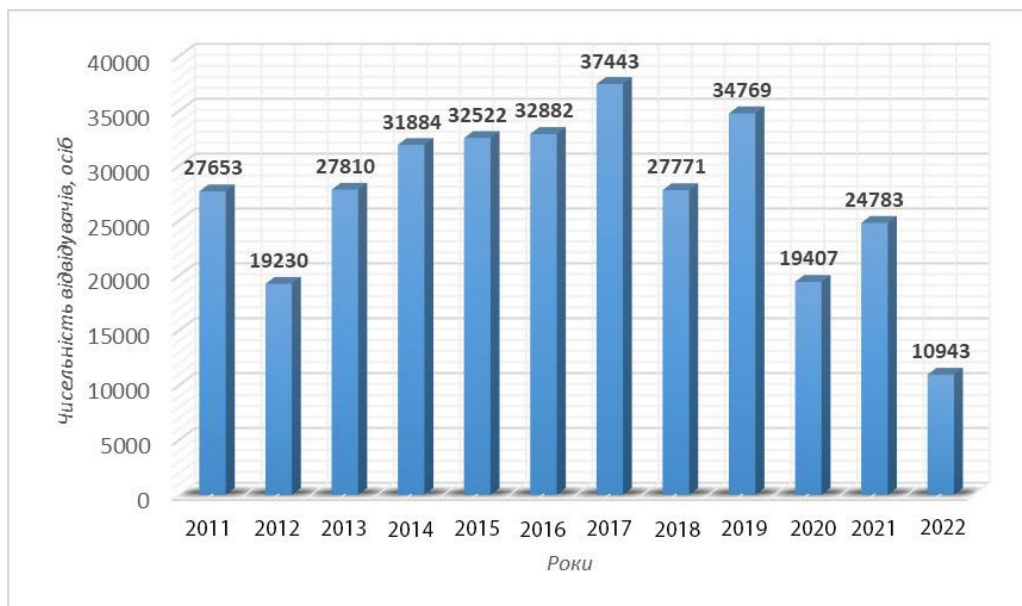
Так, за даними Закарпатської обласної ради, на територію Закарпаття впродовж наприкінці липня 2022 року було офіційно зареєстровано понад 10 тисяч вимушених



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

переселенців [6]. Загалом в області перебувають близько 380 тисяч внутрішньо переміщених осіб [6]. З метою надання тимчасового житла переселенцям в області задіяно 296 комунальних закладів, у яких проживає 18 200 осіб. Також функціонують низка громадських організацій, волонтерських об'єднань та ін. Це впливає на логістику товарів першої необхідності, забезпечення безперебійного постачання харчів та забезпечення соціальних потреб.

У результаті спостерігається значний вплив на рекреацію та туристичну сферу в Закарпатті та Карпатському біосферному заповіднику зокрема. Аналізуючи статистичні дані заповідника, зафіксований різке зменшення чисельності відвідувачів заповідниками (рис. 1). Наприклад, якщо в 2021 році тут зафіксовано 24783 осіб, то за перші 7 місяців 2022 року чисельність відвідувачів зменшилася понад 55 % і становила 10943 осіб [1]. В цю суму включені тільки рекреанти та туристи, що реалізують своє право на відпочинок та оздоровлення на території Карпатського біосферного заповідника. Частина із них є переселенцями із східних регіонів України. Також важливо зазначити, що аналіз багаторічних даних розподілу чисельності відвідувачів КБЗ свідчить про найбільшу їх кількість саме в весняно-літній період, який й представлений для 2022 року. Тому потенційно не очікується аномального зростання відвідувачів із вересня. Цьому також не сприяють прогнозні погодні умови, які у гірській частині Закарпаття та КБЗ є відносно мінливими в осінній період.



*для 2022 р. наведені дані за перші 7 місяців

Рисунок 1. Динаміка чисельності відвідувачів КБЗ за період 2011–2022 років (розроблено на основі фондів матеріалів КБЗ [1])

Найбільша кількість переселених осіб на території Закарпаття розміщена у великих містах, таких як – Ужгород, Мукачево, Хуст та ін. Тут розміщені найкраще облаштовані та найбільші тимчасові укриття для переселенців. Територіальний аналіз чисельності відвідувачів КБЗ свідчить, що впродовж впровадження воєнного стану в



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Україні та переселення українців у західні регіони держави, найбільша кількість відвідувачів зафіксована заповідному масиві “Долина нарцисів” [1]. Загальна чисельність відвідувачів із січня по серпень 2022 року тут становила зобі осіб [1]. Це більш ніж у 4 рази менше від середнього багаторічного показника. Розміщення поблизу автомобільної дороги сприяло зростанню частки переселенців серед відвідувачів заповідного масиву “Долина нарцисів”.

Натомість, гірські районах (Рахівський, Тячівський та ін.), де розміщені найбільші гірські масиви Чорногора, Свидовець та ін. характеризуються незначною кількістю переселенців. У результаті спостерігається тенденція до зменшення кількості туристів на гірських маршрутах. Також тут розміщені основні військові блокпости, які суттєво зменшують туристичну привабливість природоохоронних об'єктів. Також важливим фактором зменшення інтенсивності рекреаційно-туристичної привабливості є прикордонне розміщення цікавих туристичних маршрутів на межах Мармароського та Чорногірського масивів, прохід якими в умовах воєнного часу є забороненим або обмеженим.

Висновки. За умов відносної стабільності в Україні у довоєнний період, сумарна кількість відвідувачів КБЗ коливалася від 19 230 осіб у 2012 році до 37 443 осіб у 2017 році. У середньому це становить 29 137 осіб/рік. Близько 40 % від загальної кількості рекреантів та туристів тут спостерігається у заповідному масиві “Долина нарцисів”, що становить у середньому близько 13 886 осіб/рік. Жорстокий повномасштабний відкритий напад російських військ на південні та східні області України в лютому 2022 року і знищення цивільного населення, міст та сіл спровокували масове примусове переселення в західні регіони, в тому числі – Закарпаття. Зростання фактичної чисельності населення в області вплинули на всі сфери діяльності, а ослаблена після епідемії COVID-19 рекреація та туризм катастрофічно занепадає.

Аналіз рекреаційно-туристичної діяльності на території проводили на основі статистичних даних чисельності відвідувачів КБЗ у розрізі ПНДВ заповідника. У результаті дослідження визначено, що із початку російсько-української війни та відкритого вторгнення в Україну російських військ і найманців чисельність відвідувачів заповідника зменшилася у майже 3 рази. Так, за перші 7 місяців 2022 року їх загальна сума становить 10 943 осіб. З них понад 30 % – це відвідувачі заповідного масиву “Долина нарцисів”. Ця війна зумовила не тільки болісних життєвих втрат серед цивільних та військових, але й завдала серйозних фактичних та потенційних економічних втрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Журнал відвідувачів природоохоронних науково-дослідних відділень Карпатського біосферного заповідника за період 2011–2022 років. Рахів: Фондові матеріали Карпатського біосферного заповідника, 2022 р.
2. Карабінюк М. М., Буряник О. О., Роман Л., Карабінюк Я. В. Рекреаційно-туристична діяльність у Карпатському біосферному заповіднику: динаміка, сучасний стан та проблеми розвитку. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. № 35. С.115–130.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

3. Карабінюк М. М. Динаміка відвідувачів субальпійського і альпійського високогір'я Чорногори у 2003–2018 роках. *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 30-й річниці національному природному парку «Синевир» (18-20 вересня 2019 року, Україна, Синевир). Синевир : НПП «Синевир», 2019. С. 239–245.
4. Карпатський біосферний заповідник. Офіційний сайт. URL: <http://cbr.nature.org.ua/ukrainian.htm> (дата звернення: 06.11.2022 р.).
5. Російське вторгнення в Україну (2022). Wikipedia URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%83_\(2022\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%83_(2022)) (дата звернення: 06.11.2022 р.).
6. Українське національне інформаційне агентство «Укрінформ». URL: <https://www.ukrinform.ua/> (дата звернення: 04.11.2022 р.).



УДК 338.482.224

АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО ТУРИСТИЧНОГО ПОТОКУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Віталія Чиняк, Андрій Чиняк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У матеріалах дослідження розглянуті аспекти впливу зовнішнього туристичного потоку на функціонування індустрії гостинності в Закарпатській області. Визначено основні фактори бізнесових ускладнень у період пандемії; проаналізовано динаміку розподілу туристичних потоків в регіоні за період 2000-2020 років. Також на основі анкетного опитування сформовано співвідношення розподілу гостей із туристичних потоків іноземних країн в Закарпатській області.

Ключові слова: індустрія гостинності, туристичні потоки, глобальна пандемія, війна, іноземні туристи, Закарпатська область.

ASPECTS OF THE INFLUENCE OF THE EXTERNAL TOURIST FLOW ON THE FUNCTIONING OF THE HOSPITALITY INDUSTRY OF THE TRANSCARPATHIAN REGION

Vitalia Chyniak, Andrii Chyniak

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

The research materials consider the aspects of the influence of the external tourist flow on the functioning of the hospitality industry in the Transcarpathian region. The main factors of business complications during the pandemic have been identified; analyzed the dynamics of the distribution of tourist flows in the region for the period 2000-2020. Also, on the basis of a questionnaire, the ratio of the distribution of guests from tourist flows of foreign countries in the Transcarpathian region was formed.

Keywords: hospitality industry, tourist flows, global pandemic, war, foreign tourists, Transcarpathian region.

Вступ. До світової кризи, яка розпочалася наприкінці 2019 року, сфера туризму вважалася однією із найбільших і найприбутковіших галузей світового господарства. Міжнародний туризм та налагоджені туристичні потоки мають великий вплив на такі ключові сектори економіки, як транспорт і зв'язок, торгівля, сільське господарство, виробництво товарів народного споживання, будівництво [1].

Проте розповсюдження коронавірусної хвороби SARS-CoV-2, в 2019-2021 роках, стало одним із найголовніших факторів впливу як на суспільство, так і на економіку на абсолютно всіх рівнях: від глобального до місцевого (локального).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Відчутний спад у функціонуванні туристичної галузі був прогнозований. Особливо рецесія проявилася у регіонах, де туризм є одним із основних пріоритетних напрямів ведення діяльності, як наприклад, у Закарпатській області [2]. Саме тому аналіз поведінки та тенденцій динаміки зовнішніх туристичних потоків є важливим фактором для формування подальшої стратегії функціонування як окремих елементів індустрії гостинності, так і туристичного бізнесу в цілому.

Виклад основного матеріалу. Сектор туризму України, навіть за умов функціонування у контексті сталого розвитку, виявився економічно найвразливішим і непристосованим до реалій та обмежень пандемії.

Основні причини, які спричинили спад діяльності підприємств, на думку респондентів [2], представлені на Рисунку 1.



Рисунок 1. Основні фактори бізнесових ускладнень у період пандемії [2]

Кожен із цих факторів значно погіршував стан окремих компонентів сектору гостинності – зв'язку та комунікацій, міжнародного сполучення, функціонування готельно-ресторанних підприємств тощо.

Загалом в Україні тенденції туристичних потоків корелюють із тенденціями у Закарпатській області, а саме, спостерігається абсолютне переважання внутрішніх потоків туристів (рис 2.) [2], [3].



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

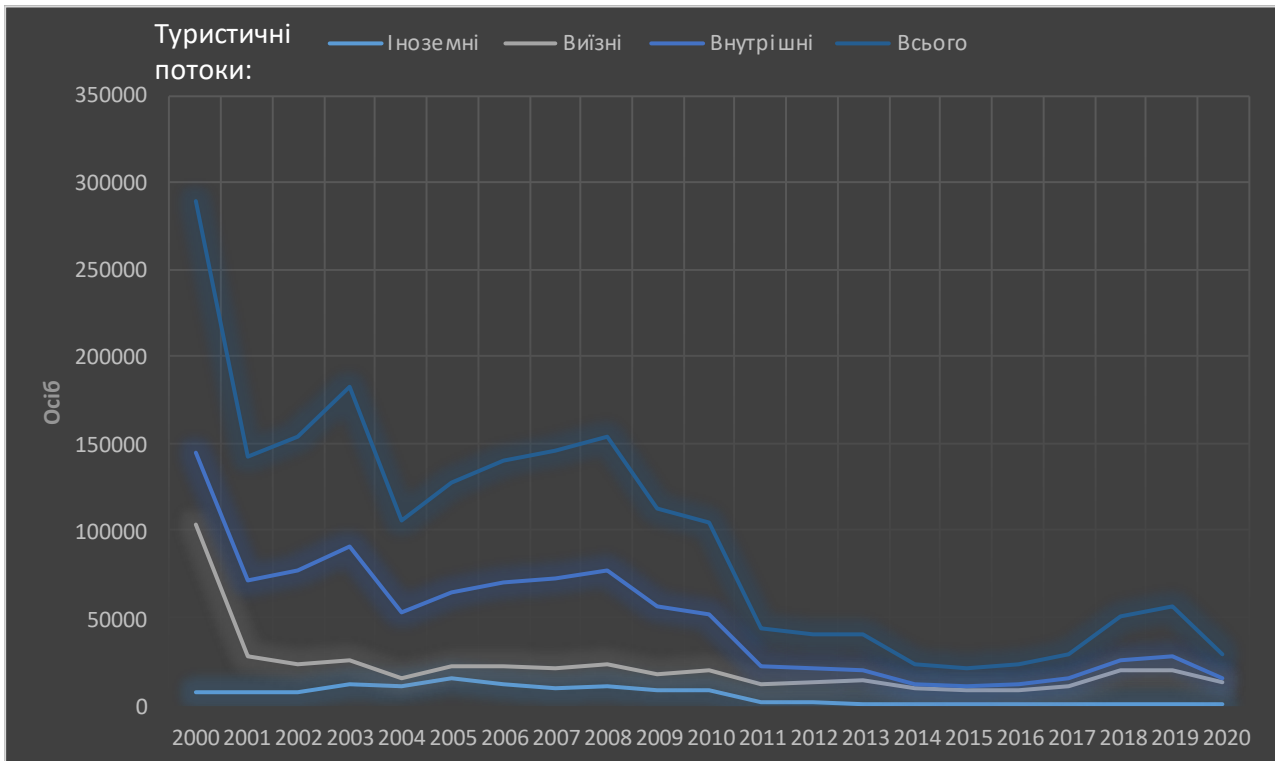


Рисунок 2. Динаміка розподілу туристичних потоків у Закарпатській області в період 2000-2020 років (укладено авторами на основі матеріалів Головного управління статистики в Закарпатській області [4])

Проаналізувавши діаграму можна зробити висновки, що навіть із 2000 року найнесприятливішою була ситуація саме із зовнішнім (іноземним) туристичним потоком, і до 2020 року стан його так і не покращився, а навпаки – із 2010 року спостерігався ще більший спад числа гостей/відвідувачів/туристів із інших країн.

Що стосується 2020-2021 років, то тут слід брати до уваги широкий спектр негативних факторів, які мали місце у зв'язку із глобальною пандемією COVID-19. Проте навіть у ці кризові роки зовнішній туристичний потік у Закарпатську область не припинив своє існування, пояснюється це тим, що регіон безпосередньо межує із чотирма європейськими країнами (Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія) [3].

Основні країни, з яких прибували відвідувачі в Закарпатську область представлені діаграмою (рис. 3). Найбільше гостей, звичайно, припадає на сусідні країни Східної та Центральної Європи (Угорщина, Словаччина та Польща становлять більше 50% загального іноземного туристичного потоку).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

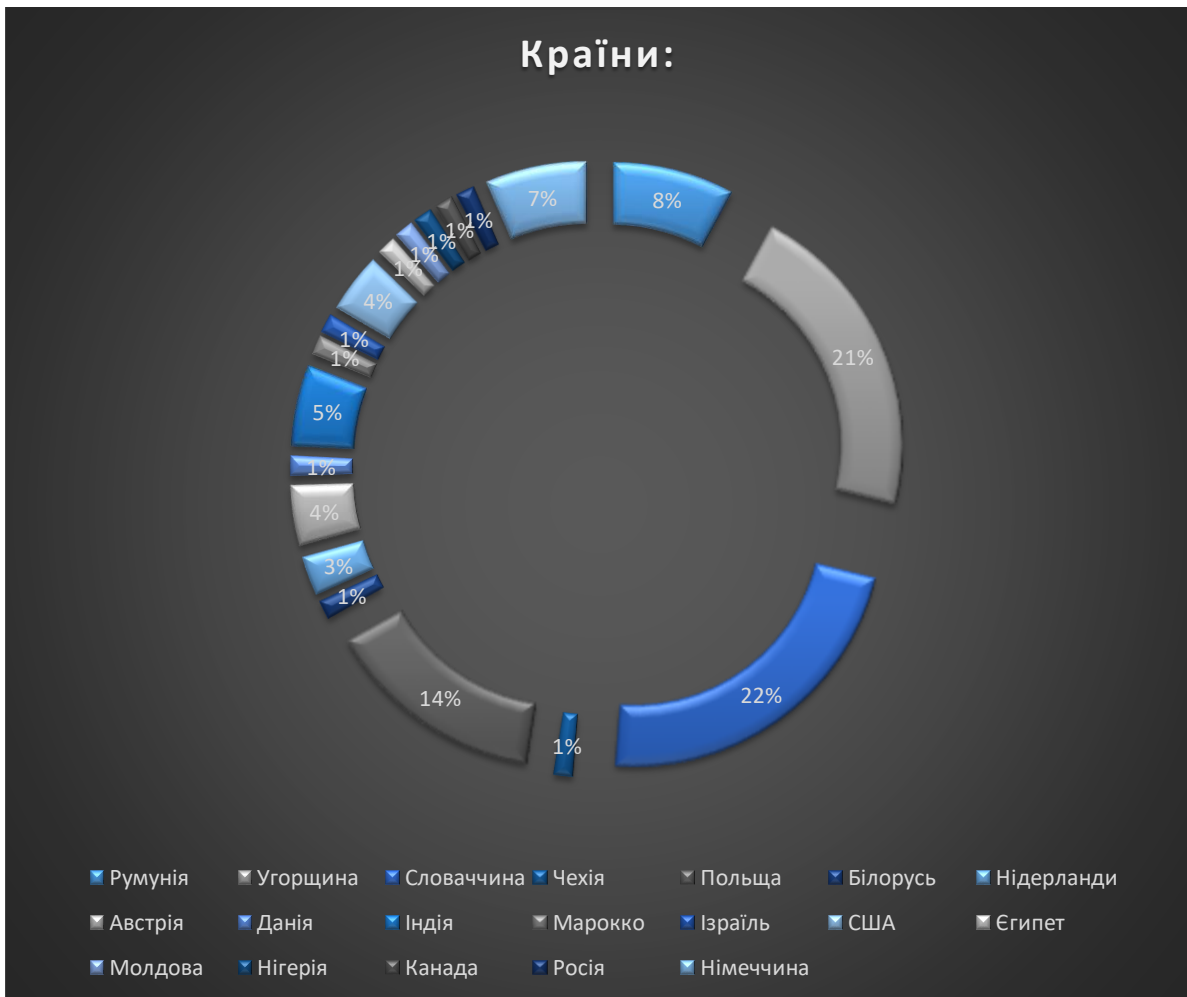


Рисунок 3. Співвідношення розподілу гостей із туристичних потоків іноземних країн в Закарпатській області (укладено авторами на основі [5])

Звичайно, це пов'язано із географічними особливостями, подібними архітектурними стилями міст тощо. Проте Закарпаття також багате на унікальні природні умови та пам'ятки, які є цікавими для іноземних відвідувачів. Необхідно взяти до уваги й наявність таких явищ як діловий та стоматологічний туризм, які також привносять значний вклад у зовнішній туристичний потік, що надходить в область.

Середнє значення показника належить таким державам як Румунія, Німеччина, Індія. Якщо наявність стабільних туристичних зв'язків із європейськими країнами можна пояснити територіальною близькістю, незначними культурними та менталітетними відмінностями, зручністю перетину кордону та гнучкістю візових режимів, то південноазіатський напрям сформувався на основі освітнього туризму; починаючи із 2014 року велика кількість студентів країн Африки та Азії переїхали в Закарпатську область, з метою отримання освіти, із тимчасово окупованих територій Донецької та Луганської областей.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Найменша кількість відвідувачів спостерігається із таких держав як Нідерланди, Данія, Білорусь, Росія тощо. Це пояснюється особливостями соціально-політичних відносин між країнами, а також, звичайно, нововведеними обмеженнями, які стримали і без того незначний потік туристів [6].

Висновки. Розглядаючи часткові результати дослідження, можна припустити, що зовнішній (іноземний) туристичний потік – один із найвразливіших аспектів сектору туризму не лише Закарпатської області, але й України в цілому. Доцільно було б розвивати індустрію гостинності саме в напрямку наближення її конкурентоздатності до країн-сусідів – Польщі, Словаччини, Румунії. Застосування цілого комплексу заходів (покращення транспортної інфраструктури, підвищення компетентності кадрового складу, створення безпечного середовища для подорожей та позитивного іміджу галузі) допомогло б пом'якшити як наслідки глобальної пандемії та війни, так і підвищити привабливість дестинацій Закарпаття серед іноземців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт Всесвітньої туристичної організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unwto.org> – Назва з титул. екрана.
2. Слава С.С., Чиняк В.В. Функціонування готельних підприємств Закарпатської області в умовах пандемії [Текст]/ С.С. Слава, В.В. Чиняк// // Науковий вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка»/ гол. ред. Серії «Економіка» О.В. Горняк. – Одеса, 2021. - Том 26. Випуск 2 (87) 2021 с. 46-53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2304-0920/2-87-7>
3. Слава С. С., Чиняк В. В. Аналіз динаміки туристичних потоків Закарпатської області в докризовий період. Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених, 28–29 квітня 2021 р. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. - с. 155-156 – Режим доступу: http://http://science.inem.lviv.ua/wpcontent/uploads/2017/01/CONF_NTSA_2021.pdf вільний. – Заголовок з екрана. – Мова укр. і англ.
4. Статистичний збірник «Географія і туризм» 2021 рік/ за ред. Г. Д. Гриник. Головне управління статистики в Закарпатській області [Електронний ресурс]. - 2021 - Режим доступу: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/>
5. Зведені результати анкетування ефективності факторів пристосування підприємств до функціонування в умовах пандемії. Внутрішній документ. Ужгород : УжНУ.- 2021.
6. Чиняк В.В. Огляд впливу динаміки туристичних потоків на наповненість готельних підприємств Закарпатської області в період 2018-2020 рр. Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі/ гол. ред. М.Ю. Барна. Львів, 2021. Випуск 3. С. 61-67. DOI: <https://doi.org/10.36477/tourismhospsee-3-9>



УДК 338.48-6:663.2

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ТУРИСТИЧНУ ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Олександра Гаєва

Ужгородський національний університет, м.Ужгород, Україна

У статті розглянуто характерні особливості впливу війни на туристичну галузь України та перспективи розвитку туризму в Україні.

Ключові слова: війна, туризм, розвиток, економіка, галузь, іноземці.

THE IMPACT OF THE WAR ON THE TOURISM INDUSTRY OF UKRAINE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN UKRAINE AFTER THE WAR

Alexandra Gaeva

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

The article examines the characteristic features of the war on the tourism industry of Ukraine and the prospects for the development of tourism in Ukraine.

Keywords: war, tourism, development, economy, industry, foreigners.

Вступ. Туризм є важливою галуззю економіки України. Щороку державу відвідували понад 20 мільйонів туристів. Початок повномасштабного вторгнення змусив українців майже повністю забути про туризм. Замість подорожей поїздки за кордон стали вимушеними. Утім, туристичний сектор української економіки вистояв, а після завершення бойових дій наша країна має всі шанси стати популярним напрямком для подорожей.

На туристичну галузь, яка й так тільки почала набирати обертів після двох років протипандемічних обмежень, війна вплинула ще до 24 лютого. Першим сигналом стала відмова західних перевізників від рейсів в Україну. Далі — занепокоєність, а зрештою й заборона авіаційних страховиків здійснювати польоти в українському небі [5].

Отже, саме тому *об'єктом дослідження* є вплив війни на туристичну галузь України.

Предметом дослідження - нинішній стан та перспективи розвитку війни на туризм в Україні.

Мета дослідження - охарактеризувати вплив війни на туристичну діяльність України та перспективи розвитку туризму в Україні після війни.

Завдання дослідження:

- Охарактеризувати туристичну галузь в Україні.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- Провести дослідження впливу війни на туристичну діяльність України.
- Охарактеризувати перспективи розвитку туризму в Україні після війни.

Виклад основного матеріалу. Туризм – це саме та галузь економіки, яка заслуговує в Україні на більшу увагу, ніж їй надавалася у докоронавірусний та довоєнний періоди. Туристична галузь є одним із ключових секторів національної економіки, оскільки забезпечує реалізацію не лише традиційних для будь-якого виду діяльності економічних функцій, але й формує відповідний соціокультурний імідж держави, сприяє міжнародній інтеграції, комунікації та взаємодії у різних сферах діяльності [2].

Коли розпочалася війна в 2014 році в'їзний туризм в Україну стримувало багато різних факторів: політична й економічна нестабільність, унаслідок цього скорочення маршрутів, відсутність необхідної матеріальної бази, негативна інформація про суспільний і політичний стан в Україні та багато інших, він все ж розвивався [3].

Таблиця 1.

В'їзд іноземців та осіб без громадянства в Україну у 2013-2019 рр. (осіб) [1]

Рік	В'їзд іноземців та осіб без громадянства в Україну
2013	24671227
2014	12711507
2015	12428286
2016	13333096
2017	14229642
2018	14342290
2019	13709562

Кожного року Україну відвідували більше 20 мільйонів туристів (див. Табл. 1). Але не у 2022 році. Початок повномасштабної війни Росії проти України, який стався 24 лютого 2022 року сильно вдарив по всіх секторах економіки, зокрема і по туристичній сфері України.

Незважаючи на пандемію COVID-19, яка сколихнула увесь світ, в Україну завітало чимало туристів. Якщо порівнювати відвідування туристами України за 2020 та 2021 рік, то в 2021 році до нашої держава завітало на 26,3% більше туристів, ніж у минулому році. В 2021 році серед мандрівників, які подорожували Україною, налічувалося 4 271 991 іноземців [6]. Найбільше відвідувачів спостерігалось із 10 країн, які представлені на Рисунку 1.



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.



Рисунок 1. Туристи іноземних країн в Україні за 2021 рік [6]

Від початку повномасштабної війни туризм в Україні пережив крах. Половина туристичних компаній на території держави припинили свою діяльність. Про відновлення основної діяльності туристичні компанії тривалий час навіть не думали [7].

Під час війни є фактори, які унеможливають розвиток в'їзного туризму в Україні [3]:

- військові дії, які несуть небезпеку для туристів та для самого населення;
- під час війни є втрати значної частини туристичних об'єктів: історичних пам'яток, пам'яток культури, архітектури, релігійно-туристичних об'єктів, природно-заповідного та лікувально-оздоровчого фонду;
- закритий повітряний простір для цивільної авіації;
- розміщення окупаційних військ на території областей, які є важливими туристичними центрами України;

Зрозуміло, що туристична галузь буде одна з останніх, яка оговтається від наслідків війни [2]. В першу чергу потрібно буде відбудувати інфраструктуру та поновити польоти, а також створити безпечні умови для того, щоб закордонні туристи знову почали цікавитися нашою країною.

Перспективи розвитку туризму в Україні після війни включають наступні пункти [4]:

- збільшення частки туристів можливе через застосування досвіду країн, які також пережили війну, тому що у багатьох туристів є великий інтерес до місць, які є пам'ятними маршрутами та повоєнними символічними місцями. Туризм може бути



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

цікавим для того, щоб «відвідати і побачити на власні очі» цей жах, який відбувся в Бучі, Ірпені, Маріуполі, Харкові та інших містах та селах після війни;

- вшанування певних місць в Україні, наприклад як Зміїний острів, Чернобаївка тощо, які можуть бути унікальними символами слави;
- наповнення фондів для відновлення України та створення конкретних програм і стратегій відновлення.

Для того щоб відновити туристичні послуги в Україні на післявоєнному міжнародному ринку підприємства мають знайти нові способи реклами. На шляху післявоєнного відновлення туристичної сфери в Україні доцільно звернути увагу на країни, які теж були у кризових ситуаціях, економіка яких, і сфера туризму зокрема, була зруйнована через війну, і тепер успішно розвиваються, насамперед у сфері туризму.

Висновки. Туризм – це є галузь економіки, яка заслуговує найбільшу увагу в Україні. На сьогоднішній день туризм це саме та галузь, яка в майбутньому має потенціал зацікавити туристів із усього світу відвідати Україну, відвідати всі міста, які є пам'ятними маршрутами та повоєнними символічними місцями. Туризм може стати основною галуззю, яка може допомогти нашій економіці відновитися в повоєнний період. Після нашої перемоги інтерес серед іноземців до нашої України буде просто шалений. Наша держава швидко відновиться після кризи знову відновиться і стане новим великим ринком, багатим на інвестиційні можливості, подорожі, досвід і незабутні враження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В'їзд іноземних громадян в Україну. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/tyr/tyr_u/arh_vig.html
2. Вплив війни на туристичну галузь. URL: <http://surl.li/dmucx>
3. Гук Н. А. Міжнародний туризм в Україні: реалії та перспективи. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2016. Вип. 7, Ч. 1. С. 99-102.
4. Корчевська Л. Стан, особливості та перспективи туризму у воєнний та поствоєнний періоди. Управління розвитком сфери гостинності: регіональний аспект : матеріали Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, м. Чернівці, 5 травня 2022 р. Чернівці : Технодрук, 2022. С. 337-341.
5. Подорожі та війна: якою буде туріндустрія після перемоги. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/07/21/689436/>.
6. Скільки іноземців побувало в Україні за 2021 рік. URL: <https://www.the-village.com.ua/village/city/city-news/321701-skilki-inozemtsiv-pobuvalo-v-ukrayini-za-2021-rik>
7. Туризм під час війни 2022 – Zaxid.net. URL: https://zaxid.net/statti_tag50974/



СЕКЦІЯ 4. СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

UDC 911

UN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS INDICATORS, AS FACTORS OF CHANGES IN THE URBAN SPACE OF LVIV

Yurii Polianskyi

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

In the modern world, which is closely related to many wars, pandemics, and crises, it is necessary to find solutions that will help humanity to avoid big global catastrophes. It was the primary purpose of the 2015 UN (United Nations) to create Sustainable Development Goals.

Ukraine is committed to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030 according to the 'leave no one behind' principle. Ukraine presents its Voluntary National Review of the SDGs achievement progress (the VNR) that summarizes the systemic work performed during five years. The inclusive preparation of the VNR encouraged the processes of national development assessment, reform implementation progress monitoring, and analysis of Ukraine's strategic planning system, involving the public at all stages. Ukraine has traveled the path of post-Socialist transformation during its independence years. By now, the country has built well-established institutions of a democratic society with a market-driven economy as well as civil society institutions. In this article, we will consider the impact of sustainable development goals indicators on the Lviv urban space.

Keywords: urban space, UN, Sustainable development goals, transformations, Lviv.

ІНДИКАТОРИ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ООН, ЯК ФАКТОР ЗМІН У МІСЬКОМУ ПРОСТОРІ МІСТА ЛЬВОВА

Юрій Полянський

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

У сучасному світі, який тісно пов'язаний з багатьма війнами, пандеміями та кризами, необхідно знайти рішення, які допоможуть людству уникнути великих глобальних катастроф. Це було основною метою, чому в 2015 році ООН (Організація Об'єднаних Націй) створила Цілі сталого розвитку.

Україна прагне досягти Цілей сталого розвитку (ЦСР) до 2030 року за принципом «згадати кожного». Україна презентує Національний волонтерський огляд прогресу в досягненні ЦСР, який підсумовує системну роботу, виконану протягом п'яти років. Інклюзивна підготовка національного волонтерського огляду стимулювала процеси оцінки національного розвитку, моніторингу ходу впровадження реформ та аналізу системи стратегічного планування в Україні із залученням громадськості на всіх етапах. За роки незалежності Україна пройшла шлях постсоціалістичної трансформації. На сьогодні в країні створено усталені інститути демократичного суспільства з ринковою економікою, а також інститути громадянського суспільства. У даній



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

статті ми розглянемо вплив індикаторів цілей сталого розвитку на міський простір Львова.

Ключові слова: міський простір, ООН, Цілі сталого розвитку, трансформації, Львів.

The Sustainable Development Goals (SDGs) or Global Goals are a collection of 17 interlinked global goals designed to be a "shared blueprint for peace and prosperity for people and the planet, now and into the future" (fig.1). The SDGs were set up in 2015 by the United Nations General Assembly (UN-GA) and are intended to be achieved by 2030. They are included in an UN-GA Resolution called the 2030 Agenda or what is colloquially known as Agenda 2030. The SDGs were developed in the Post-2015 Development Agenda as the future global development framework to succeed the Millennium Development Goals which were ended in 2015. The SDGs emphasize the interconnected environmental, social, and economic aspects of sustainable development, by putting sustainability at their center [1].



Figure 1. Sustainable development goals [1]

In the context of urban space research in Lviv, we will consider goal № 11 (Sustainable cities and communities). SDG 11 covers various sectoral targets (housing, space, security, environment, etc.) for implementation on the local level. Achieving sustainable development at the local level first of all requires efforts aimed at improving the living conditions of socially vulnerable segments of the population - poor and large families, persons with disabilities, orphans, children with impaired parental care, etc. Satisfying the housing citizen's needs with average incomes in the state is achieved as a result of accelerating the housing scale construction, simplifying and cheapening the procedure for allocating land for construction, availability of credit resources for building or obtaining



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

housing, and relevant credit programs. Improvement of the transport system, transformations within the city spaces, and use of alternative mobility sources can help the city develop closer to the main goal of sustainable urban space.

The SDG is built on localized targets and indicators that should reflect the situation in the research area (country, region, city). In context of sustainable cities and communities (SDG) we can highlight such localized targets:

- Adequate, safe, and affordable housing and basic services;
- Safe, affordable, accessible, and sustainable transport systems, road safety, and public transport for all;
- Inclusive and sustainable urbanization and participatory, integrated, and sustainable human settlement planning and management;
- Protection of cultural and natural heritage;
- Social and economic resilience to disasters, including water-related disasters;
- Environmental impact of cities, with special attention to air quality and waste management;
- Safe, inclusive, and green public spaces

In our research, we used only some localized targets to reproduce the situation in the city of Lviv. If we consider indicators, it should be noted that there are several types of indicators: UN indicators, European union Commissions indicators, Ukrainian regional indicators, and Lviv Strategies indicators. We considered the most relevant indicators within the scope of our study, which are shown in Table 1.

Table 1.

Reflection of current targets and indicators in the context of changes in urban spaces (authors Yurii Lomikovskiy, Yurii Polianskiyi)

SDG	Localised targets	UN indicators	EU Commission indicators	Ukrainian regional indicators	Lviv Strategies Indicators	Source of Lviv indicators	
Sustainable cities and communities	Safe, affordable, accessible and sustainable transport systems, road safety and public transport for all	Proportion of population that has convenient access to public transport	Shared bicycles	-	Share movements by type of transport (car, on foot, bicycle, public transport)	Integrated development concept 2030	
			Registered private vehicles per 1000		The share of passenger transportation by environmentally friendly types of transport	Lviv Strategy 2025	
					Length of tram and trolleybus networks	Integrated development concept 2030 Sustainable urban mobility plan	
					Total length of the bicycle network	Sustainable Energy and Climate Action Plan	
	Inclusive and sustainable urbanization and participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management	Ratio of land consumption rate to population growth rate	Proportion of cities with a direct participation structure of civil society in urban planning and management that operate regularly and democratically	Access to public transport (availability of public transport stops located within walking distance of the people's places of residence.)	Share of cities and communities that have approved and are implementing their own development strategies and action plans for their implementation, developed with the participation of the public, %	Average distance traveled by car	Sustainable Energy and Climate Action Plan
				Built-up surface in km ²		Number of movements carried out cars per year	Sustainable Energy and Climate Action Plan
						Housing area per 1 inhabitant	Integrated development concept 2030
						Average annual growth rate of districts buildings	Green city action plan



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Lviv is one of the few Ukrainian cities that has begun to take successful steps in defining and implementing its strategic goals and objectives. In Lviv, repeated attempts were made to write strategic and programmatic documents for the city and certain branches of its life activity. Their authors and initiators were government structures, public organizations, scientific research institutions, educational institutions and simply caring and initiative residents of the city. Unfortunately, some of them were never implemented and remained just declarations. In most strategies and documents, it is stated that European standards and values are of primary importance for the city, and the city authorities are concentrating their efforts on the construction of necessary buildings, infrastructure renewal, and the introduction of new ideas in the field of mobility, urbanism, climate, and others.

Among the strategic documents that determine indicators of the formation and change of the urban space in Lviv can be attributed:

- SECAP (Sustainable Energy and Climate Action Plan)
- SUMP (Sustainable urban mobility plan)
- GCAP (Green city action plan)
- IDC (Integrated development concept)

In conclusion, it can be noted that the indicators of the 11 SDG display an important role in the space formation in Lviv. By studying the role of indicators and information sources, which include strategic documents in the city, it is possible to formulate a holistic opinion about the politics of Lviv city in the context of urbanization processes and spatial changes.

REFERENCES

1. "THE 17 GOALS | Sustainable Development". *sdgs.un.org*..
2. SDG Indicators - Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development". United Nations Statistics Division (UNSD).
3. IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield
4. Walker, Tony R. (August 2021). "(Micro)plastics and the UN Sustainable Development Goals". *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

СЕКЦІЯ 5. ГЕОГРАФІЧНА НАУКА ТА ОСВІТА

УДК 37.02:37.035.6:372.891:355.241.221

ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Юлія Ієвлева, Катерина Борисенко

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна

Компетентнісний підхід до навчально-виховного процесу, як головна ідея Нової української школи, не втрачає своєї актуальності в умовах сучасного освітнього простору. Географія є комплексною наукою яка включає вивчення природних і суспільних об'єктів, процесів взаємодії людини та природи, на уроках географії учні насамперед здобувають природничу і соціально-економічну компетентність, але війна створює нові виклики, зокрема набуття національно-патріотичної компетентності стає надважливим для нового покоління. В статті проаналізовано навчальні програми для закладів загальної середньої освіти з географії та надано методичні рекомендації щодо формування національно-патріотичної компетентності під час уроків географії.

Ключові слова: національно-патріотична компетентність, навчання географії, краєзнавство, освіта в умовах війни, воєнний стан в Україні

FORMATION OF NATIONAL AND PATRIOTIC COMPETENCE IN GEOGRAPHY LESSONS UNDER THE CONDITIONS OF MARTIAL LAW IN UKRAINE

Yuliia Iievlieva, Kateryna Borysenko

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

A competent approach to the educational process, as the main idea of the New Ukrainian School, does not lose its relevance in the conditions of the modern educational space. Geography is a complex science that includes the study of natural and social objects, and processes of interaction between man and nature, in geography lessons, students primarily acquire natural and socio-economic competence, but the war creates new challenges, in particular, the acquisition of national-patriotic competence becomes paramount for the new generation. The article analyzes curricula for institutions of general secondary education in geography and provides methodological recommendations for forming national-patriotic competence during geography lessons.

Keywords: national and patriotic competence, teaching geography, local history, education in war conditions, martial law in Ukraine

Нові реалії у яких опинилися українці, викликані збройною агресією російської Федерації та оголошенням в Україні воєнного стану згідно з Указом Президента



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

України від 24 лютого 2022 року № 64/2022, стали несподіваними та доволі важким випробуванням для всіх учасників освітнього процесу. Через це організація навчання учнів у закладах загальної середньої освіти знову перейшла до дистанційної форми. Вимушене дистанційне навчання вимагає від учителів географії організації гідного високоякісного освітнього процесу з використанням інноваційно-цифрових технологій, дотримання концепцій Нової української школи, уміння мотивувати та надихати учнів, підтримувати їх психологічний стан, знаходити шляхи до вирішення проблем, що виникають під час освітнього процесу.

Дослідження В. Е. Луначека щодо освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти в період війни підтверджує, що наразі освітній процес в умовах війни є й потужним засобом психологічної підтримки як учня, так і вчителя, що потребує повного методичного забезпечення й наявності кваліфікованих фахівців. Важливим є також забезпечення учителя стабільною роботою та підтримка його матеріальної стабільності. Також він прогнозує новий поштовх щодо розвитку систем дистанційного навчання [1]. Рогова В., Єресько О. та Баженов Є. та багато інших сучасних діячів в освітній системі розкрили структуру, основні тенденції та особливості форм та методів активізації інноваційної діяльності закладів освіти, розглянули актуальні питання організації та управління інноваційною та проектною діяльністю в закладах освіти в умовах воєнного стану [6]. Попри складні умови, в яких знаходиться наша країна сьогодні, інноваційна та дослідно-експериментальна діяльність в системі освіти продовжується, а її результатом є нове педагогічне і патріотичне мислення, нові педагогічні ідеї, форми навчання та моделі організації освітнього процесу.

Метою даної статі є, на основі аналізу навчальних програм для закладів загальної середньої освіти з географії, надати методичні рекомендації щодо формування національно-патріотичної компетентності під час уроків.

Сьогодні, як ніколи, орієнтиром для навчання географії має бути здобуття учнями національно-патріотичної компетентності, що є визначальним у формуванні духовних цінностей учнівської молоді. Завдання вчителя полягає в тому, щоб, окрім міцних знань, засобами шкільної географії забезпечити виховання людини-патріота, людини-громадянина, основними рисами якої є національна самосвідомість, почуття любові до свого рідного краю.

Формування національно-патріотичної компетентності являє собою створення певної моральної позиції, що виражається в любові до своєї країни, гордості за її успіхи та досягнення, у повазі до її історичного минулого, культурних традицій, у готовності прийти на допомогу у скрутні часи, відстояти її незалежність перед завойовниками, пожертвувати життям за її незалежність та свободу. Така компетентність виявляється і в критичному ставленні до наявної соціальної несправедливості, у бажанні віддати свої сили для її ліквідації та для процвітання та добробуту України. Вона передбачає і шанобливе ставлення до інших народів та його культур що включає визнання прав усіх народів на незалежність і самостійність. Почуття патріотизму допомагає людині усвідомити свою приналежність до тієї чи іншої культури, засвоїти її багатства, без цього неможливе виховання молоді



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

людини-патріота. Враховуючи військові події на території України, формування національно-патріотичної компетентності є одним із пріоритетних напрямків у вихованні самодостатнього громадянина-патріота України, що відповідає концепції Нової української школи (НУШ). Якраз шкільна географія належить до найважливіших навчальних дисциплін, що містять у собі великі можливості для здійснення національно-патріотичного виховання школярів. Навіть у навчальних програмах для закладів загальної середньої освіти з географії для учнів 6-9 класів та 10-11 класів зазначено, що одним із завдань шкільної географії є виховання національної свідомості та почуття патріотизму, толерантного ставлення до інших народів, поваги до природних і культурних цінностей різних регіонів і країн світу [2].

6 Червня 2022 року Міністерство освіти і науки (МОН) затвердило заходи щодо реалізації Концепції національно-патріотичного виховання в системі освіти України до 2025 року [3]. Згідно з наказом МОН від об.об.2022 №527 серед основних складових національно-патріотичного виховання в концепції виокремлені громадянсько-патріотичне, духовно-моральне, військово-патріотичне та екологічне виховання. Метою національно-патріотичного виховання визначено становлення самодостатнього громадянина-патріота України, гуманіста і демократа, готового до виконання громадянських і конституційних обов'язків, до успадкування духовних і культурних надбань українського народу, досягнення високої культури взаємин, формування активної громадянської позиції, утвердження національної ідентичності громадян на основі духовно-моральних цінностей Українського народу, національної самобутності [4].

Національно-патріотичне виховання охоплює три основні вектори: національне – плем'я, народ, тобто спільнота, у якій ми проживаємо і яка нас об'єднує; патріотичне – це про громадянську свідомість, людину, яка усвідомлює свої обов'язки та права в межах цієї держави; виховання – інструмент формування цінностей, спосіб усвідомити, зрозуміти та прийняти цінності, що стосуються громадянської свідомості [5]. На уроках географії можливий розвиток за всіма векторами.

Окрім безпосереднього навчання географії на власних уроках для вчителів під час війни постає окреме завдання, без якого навчання не буде повноцінним і якісним у нових реаліях, це виховна робота, напрямками якої є психологічна та емоційна підтримка учнів; навчання правил поведінки в умовах воєнного стану (під час повітряних тривог, поводження з вибухонебезпечними предметами, перша медична допомога тощо); адаптація та підтримка учнів-ВПО; розвиток критичного мислення та медіа грамотності; безпосередньо формування національно-патріотичної компетентності.

Географія у 6 класі «Загальна географія». У початковому курсі географії в частині про накопичення географічних знань про Землю та про сучасні дослідження, для набуття національно-патріотичної компетентності школярів доцільно проводити бесіди, готувати проекти про великих мандрівників та дослідників, географів та геологів України, таких як Степан Рудницький, Георгій Висоцький, Володимир Бондарчук, Олег Шаблій та інших. Знання таких визначних постатей слугуватиме



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

формуванню в учнів уявлень про досягнення України в галузі науки, техніки, культури загалом. Вчителю географії дуже важливо розповісти натхненно, навести приклади мужності цих людей, розповісти, як вони досягали поставленої мети.

Географія у 7 класі «Материка та океани». На уроках географії у 7 класі кожна тема пронизана унікальністю та самобутністю світової та української природи. Діти відкривають для себе природні райони, знайомляться з пам'ятниками природи, під час уроків доцільно включати музичні фрагменти, відеофільми, розповідати вірші. Уроки можна проводити у форматі конференцій, дискусій. Масштаби нашої країни величезні, вивчаючи природні ресурси світу та України, учні отримують випереджувальне знання щодо способів вивчення навколишнього середовища, про внесок українських вчених-географів та геологів у дослідження світу та власної країни.

Географія у 8 класі «Україна у світі: природа, населення». У цьому курсі є чимало можливостей для здобуття національно-патріотичної компетентності підлітків. Потрібно приділяти дедалі більше уваги вивченню теми населення. Учні можуть знаходити дивовижний матеріал про життя, побут та традиції великих і малих народів країни. На кожному уроці доцільно виділяти особливості природи України, історико-культурну спадщину, знайомитись з визначними пам'ятками країни. Рекомендовано відвідати краєзнавчий музей після завершення вивчення курсу.

Географія у 9 класі «Україна і світове господарство». Уроки географії у 9 класі безумовно мають бути націлені на формування в учнів національно-патріотичної компетентності. В учнів мають сформуватися, окрім нових понять й базових знань про суспільну географію та особливості розвитку сучасного господарства в Україні й світі, розуміння місця України у світі, її головних партнерів, зокрема які надали їй допомогу під час російського вторгнення.

Реалізація максимального використання компетентнісного національно-патріотичного потенціалу шкільної географії у темах з географії України в 8-9 класах може відбуватися шляхом практичного вивчення особливостей природи, господарства й населення рідного краю в процесі організації активних форм навчальної діяльності учнів (практичних робіт на місцевості, екскурсій, дослідницьких проєктів); конкретизації теоретичних географічних знань прикладами своєї місцевості; орієнтації учнів на дослідну, суспільно корисну діяльність у рідному краї за умов її інтеграції з наукою і місцевим виробництвом. Формуванню національно-патріотичної компетентності сприяє весь процес навчання географії, адже цей предмет має виключно широкі можливості для організації здобуття такої компетентності. Зокрема, на уроках у 8-му і 9-му класах під час вивчення матеріалу про природу та господарство України відбувається формування почуття приналежності до великого Українського народу, гордості й любові до нашої культури й традицій.

Географія у 10 класі «Географія: регіони та країни» та географія у 11 класі «Географічний простір Землі». Окрім загальних знань які учні повинні отримати вивчивши ці курси, в умовах воєнного стану доцільно включати вивчення впливу війни на природне середовище країни, наслідків війни для економіки нашої країни, шляхів відновлення України після війни. Оскільки це школярі старшого віку, на уроках географії важливо зазначати визначні постаті війни, найвизначніші подвиги збройних



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

сил України. Доцільно використовувати нестандартні методи навчання, створювати проекти, проводити конференції тощо.

Школярі люблять зміни: подорожі, історії, справжність. Це можуть бути прогулянки в місця, де вони не були, екскурсії. У процесі проведення позакласної роботи юні туристи-краєзнавці продовжують вивчення, й дослідження рідного краю. Вони розширюють свій світогляд, закріплюють і поглиблюють знання, здобуті на уроках географії, формують високі моральні якості громадянина України. Тут з'являється ще більша можливість ознайомити дітей з історією Батьківщини, її природними багатствами, народними звичаями, традиціями. Для втілення формування національно-патріотичної компетентності доцільно використовувати експедиції, екскурсії, але наразі через воєнні дії це є небезпечним, як вихід з цієї ситуації можна використовувати на уроках онлайн краєзнавчі екскурсії для учнів 6-11 класів.

Отже, шкільна географія відіграє значну роль у вихованні людини та формуванні національної свідомості молодого покоління. Кожний урок географії який буде проведений у воєнний час повинен містити політико-виховну інформацію, усвідомлене сприйняття якої доведе учням, що найкращим місцем для кожного громадянина є рідний край, рідний дім – Україна. Формувати національно-патріотичну компетентність – значить усіма силами намагатися розвинути в дитині почуття святості дорогого та близького, культивувати натхнення та насагу перед Батьківщиною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лунячек В. Е. Освітній процес у закладах загальної середньої освіти в період війни. VIII Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання теорії та практики психолого-педагогічної підготовки фахівців в умовах сучасного освітнього простору», м. Харків, 27 трав. 2022 р. Харків, 2022. С. 1-3. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/27692/1/Тези%203.pdf> (дата звернення: 19.11.2022).
2. Міністерство освіти і науки України – Освітні програми. Головна. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi> (дата звернення: 10.11.2022).
3. МОН затвердило нову концепцію патріотичного виховання. Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ. URL: <https://nus.org.ua/news/mon-zatverdylo-novu-kontseptsiyu-patriotichnogo-vyhovannya/> (дата звернення: 25.11.2022).
4. Наказ МОН від 06.06.2022 №527 «Про деякі питання національно-патріотичного виховання в закладах освіти України та визнання таким, що втратив чинність, наказу Міністерства освіти і науки України від 16.06.2015 № 641». Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/2022/06/08/nakaz-mon-vid-06-06-2022-527-pro-deiaki-pytannia-natsional-no-patriotichnoho-vykhovannia-v-zakladakh-osvity-ukrainy-ta-vyznannia-takym-shcho-vtratyv-chynnist-nakazu-ministerstva-osvity-i-nauky-ukrainy/> (дата звернення: 15.11.2022).



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

5. Як організувати патріотичне виховання. 30 ідей, порад і ресурсів. *Нова українська школа*. Веб-ресурс НУШ. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-organizuvaty-patriotychne-vuhovannya-30-idej-porad-i-resursiv/> (дата звернення: 10.11.2022).
6. Рогова В., Єресько О., Баженов Є. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проектна діяльність. : Науково-метод. зб. / ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці : «Букрек», 2022. 140 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20oserednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Nauk-metod.zbirnyk-Osv.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu-%20Innovatsiyta.proyektna.diyalnist.pdf> (дата звернення: 31.10.2022).



УДК 378

ВІРТУАЛЬНІ ЕКСКУРСІЇ ПРИ ЗМІШАНОМУ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ У ШКОЛІ

Марія Келемец, Степан Поп

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Розглянуто використання віртуальних екскурсій при вивченні географії у школі в умовах використання змішаної форми організації освітнього процесу. З'ясовано поняття «віртуальна екскурсія», наведено класифікацію таких екскурсій. Представлено етапи підготовки віртуальних екскурсій та умови їх реалізації при вивченні географії у школі сільського гірського поселення.

Ключові слова: віртуальна школа, віртуальна екскурсія, методика проведення екскурсій, інтерактивні технології навчання, інтерактивні екскурсії.

VIRTUAL EXCURSIONS WITH MIXED STUDY OF GEOGRAPHY IN SCHOOL

Maria Kelemets, Stepan Pop

Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine

The use of virtual excursions in the study of geography at school in the conditions of using a mixed form of organization of the educational process is considered. The concept of "virtual excursion" is clarified, the classification of such excursions is given. The stages of preparation of virtual excursions and the conditions for their implementation during the study of geography in the school of a rural mountain settlement are presented.

Keywords: virtual school, virtual excursion, method of conducting excursions, interactive learning technologies, interactive excursions.

Вступ. Використання сучасних інтерактивних технологій навчання в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) створює нові можливості реалізації дидактичних принципів індивідуалізації та диференціації навчання, позитивно впливає на розвиток пізнавальної діяльності учнів, їх творчої і громадянської активності, сприяє набуттю вмінь самоосвіти учнів. Їх використання набуло особливо важливого значення в Україні у зв'язку з широкою практикою проведення освітнього процесу в ЗЗСО за дистанційною формою навчання через тривалі активні військові дії на значній частині її території та загалом у світі із-за ковідної інфекції.

Метою даної роботи є з'ясування ефективності використання віртуальних екскурсій при вивченні географії у школі за умов змішаного навчання.

Використано наступні **методи дослідження:** емпіричні (вивчення літературних джерел, власні спостереження) та загальнонаукові (аналіз, синтез, узагальнення).

Виклад основного матеріалу. Використання інформаційних та інтерактивних технологій на уроках географії є найбільш ефективним з поміж інших предметів



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

оскільки географія як наука про навколишній світ, у якому учні живуть і творять, пізнають складні взаємозв'язки у системі природа-людина, усвідомлюють свою відповідальність за гармонізацію стосунків у цій системі, тим самим формуючи свою активність в громадянському демократичному суспільстві. Запровадження цих технологій набуває все більшого поширення в сучасних умовах, коли навчальний процес проводиться за змішаною формою і дистанційне навчання нерідко стає основним. Це вимагає від учителя вдосконалювати свої вміння і навички ефективного використання різних педагогічних методів і підходів для організації уроку як основного виду навчального процесу із застосуванням сучасних інформаційних, мультимедійних і комп'ютерних технологій для досягнення належної якості знань учнів. Дистанційне навчання не дає можливості проводити практичні заняття з учнями в кабінетах та проводити екскурсії в природне та урбанізоване середовища та для кращого опанування теоретичних знань з географії, які вони набувають на уроках, що проводяться в онлайн режимі. З багатьох тем географічної науки вчитель може організувати віртуальні екскурсії, користуючись уже напрацьованими технологіями дистанційного навчання з демонстрацією презентацій та використанням інтернет-ресурсів і комп'ютерних технологій. Було б ще краще мати в школі географічний кабінет з великою інтерактивною дошкою, за допомогою якої вчитель може якісно продемонструвати віртуальну екскурсію по цікавим природним системам, різним містам, країнам, підприємствам тощо. В залежності від теми вчитель повинен вміло підібрати відповідний контент для демонстрації та продумати план обговорення учнями побаченого для закріплення матеріалу уроку. При цьому важливо виробляти в учнів вміння робити висновки за спостереженнями у віртуальному світі та критично осмислювати інформаційні матеріали. Одним із ефективних підходів для змішаної форми навчання Тому для даної форми навчання цікавим, змістовним та пізнавальним є метод проведення віртуальних екскурсій, який є цікавим і пізнавальним для учнів [1].

Впровадження нових педагогічних технологій в систему дистанційного та змішаного навчання реалізується в рамках концепції змішаного навчання (blended learning). Це відносно новий підхід у навчальному процесі ЗЗСО, який передбачає створення сприятливого освітньо інформаційного середовища з належною системою комунікацій вчителя з учнями і учнів між собою. Важливо перейти від пасивної передачі певного обсягу знань вчителем учням до формування умінь самих учнів здобувати, аналізувати й оцінювати інформацію, набувати навичок активного критичного мислення. Саме цього маємо досягати впроваджуючи в навчальний процес ЗЗСО інноваційні педагогічних технології.

Змішане навчання варто розглядати як педагогічний підхід, що поєднує в собі ефективність і перспективи соціалізації у класі з провідними технологічними можливостями навчання у режимі онлайн середовища [2].

Педагогічний потенціал географічних освітніх екскурсій величезний: саме освітні екскурсії дають учням можливість підвищити свій інтелект та знання географії, особливо коли це стосується змішаної форми навчання [3].

В освітніх цілях можна використовувати віртуальні подорожі в міста і країни, демонструвати матеріали за темою що вивчається за планом, знайомитися з



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

експозиціями музеїв, заповідних природних територій, а також промислових підприємств, чия виробнича технологія може ілюструвати теоретичні знання тощо. Віртуальна екскурсія буде менш економічно затратною, а пізнавально відрізнятиметься від традиційної лише тим, що може бути проведена із кабінету навчального закладу, а учні можуть знаходитися або вдома, або в класі. В теперішній час підготовлено чимало матеріалів екскурсій і турів у мережі Інтернет, їхні кількість і якість постійно зростають. До того ж вчитель сам може створювати віртуальні екскурсії, використовуючи спеціальне програмне забезпечення, інтернет ресурси та навіть окремі авторські зйомки відеокамерою. Віртуальні екскурсії виробляють у учнів власний інтерес до самостійного навчання географії та спонукають водночас займатись цікавою для учнів справою – вдосконалення умінь роботи з комп'ютером. Проблемними є питання щодо не однакових можливостей учнів користуватися сучасними технікою та технологіями дистанційного навчання. Ця диференціація особливо проявляється в гірських сільських школах, де чимало учнів з малозабезпечених багатодітних сімей, що традиційно характерно для поселень Закарпаття. Зрозуміло, що не тільки якісними гаджетами чи комп'ютерами вони не можуть бути забезпечені однаково, але й приміщеннями, в яких вони могли би комфортно працювати, не заважаючи іншим. Віртуальні екскурсії можна проводити і у класі, коли учні під час уроку будуть шукати та підбираючи необхідні географічні факти, відомості про об'єкт, країну, визначати відмінності у властивостях явища тощо. Звичайно це можливо за умов наявності якісного інтернет зв'язку, що наразі є також проблемним, особливо в гірській місцевості, де інтернет-послуги нестабільні або відсутні взагалі.

Віртуальні екскурсії особливо цікавими є для учнів, які навчаються у сільських школах гірських поселень, що віддалені від великих міст і, можливо, це може бути їх перша «подорож» по цікавим локаціям, яких величезна кількість в Україні та країнах світу.

З погляду використання інформаційних технологій віртуальної екскурсії можна розглядати класифікацію за способом створення:

1. Використання технологій створення презентації.
2. Використання інструментів створення графічних карт, гіперпосилань.
3. Використання наявних геоінформаційних систем (Google та ін.).
4. 3D-моделювання (створення тривимірної моделі окремого об'єкта).
5. Використання панорамних композицій

За змістом виділяють такі види віртуальних екскурсій [4]:

1. Оглядові, де зібрані елементи декількох екскурсій.
2. Тематичні, тобто екскурсії, що розкривають окремі теми.
3. Біографічні – екскурсії (життя і біографія видатних людей).

Віртуальні екскурсії цікаві й ефективні. Однак потребують відповідного технічного і технологічного забезпечення та можливості підключення до Інтернет-мережі усіх учасників освітнього процесу. Учень може самостійно провести віртуальну екскурсію-подорож, що спонукатиме його до відповідальності за виконане завдання,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

здатності проявляти винахідливість, самостійність застосування набутих знань. Цього ми і прагнемо досягти у процесі змішаного навчання.

Висновки. Створення, організація і проведення віртуальної екскурсії - складний процес, який потребує від вчителя значних творчих зусиль, відповідних знань і умінь, а також наявність технічних і технологічних можливостей. Віртуальна екскурсія є одним із педагогічних прийомів для реалізації принципів сучасної педагогічної діяльності, зокрема принципу компетентнісного підходу - отримання високого результату через діяльність учнів. Готовність вчителя використовувати комп'ютерні технології у навчальному процесі є необхідною умовою інформатизації освіти. Впровадження інтерактивних технологій у навчальний процес сприяє з одного боку опануванню вчителем необхідних вмінь для ефективної професійної діяльності в інформаційному суспільстві, а з другого боку - опануванню учнями сучасних інформаційних технологій для можливості здобувати знання дистанційно як під керівництвом вчителя так і самостійно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти / В.Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наукове фахове видання / Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України; Ун-т менеджменту освіти АПН України; гол. ред. : В.Ю. Биков. 2010. №1(15).
2. Чубрей О.С. Формування в майбутніх вчителів географії системи ціннісних орієнтацій. Педагогіка та психологія: сучасний стан розвитку наукових досліджень та перспективи: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 15-16 листопада 2019 р.). Запоріжжя, 2019. С. 74-77.
3. Галасюк С., Нездоймінов С. Організація туристичних подорожей та екскурсійної діяльності: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2013. 178 с.
4. Використання інтерактивних технологій на уроках географії <https://geographer.com.ua/content/>



УДК 373

МЕТОД ПІЗНАВАЛЬНОЇ ГРИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Мелінда Семйон, Роман Славик

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Досліджується питання використання ігрових технологій як одного із методів навчання географії у закладах середньої освіти. Звертається увага на навчальну роль та пізнавальну роль гри та ігрових технологій на уроках географії. Зосереджується увага на те щоб зацікавити предметом географії учнів у процесі гри.

Ключові слова: гра, методи, географія, урок, пізнавальна діяльність.

THE METHOD OF COGNITIVE GAMES IN GEOGRAPHY LESSONS

Melinda Semion, Roman Slavik

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The issue of using game technologies as one of the methods of teaching geography in secondary education institutions is investigated. Attention is drawn to the educational and cognitive role of games and game technologies in geography lessons. Attention is focused on getting students interested in the subject of geography during the game.

Keywords: game, methods, geography, lesson, cognitive activity.

Вступ. Сучасна тенденція розвитку України, її інтеграція в європейське та світове співтовариство висувають перед вітчизняною педагогічною наукою ряд нових проблем, найважливіша з яких - якість підготовки учнів до майбутньої життєдіяльності [3].

Оскільки традиційне навчання багато в чому не задовольняє сучасні вимоги, існує об'єктивна необхідність застосування новітніх організаційних форм навчальної роботи. Тому необхідно вносити нові методологічні прийоми, щоб зацікавити та посилити засвоєння інформації у учнів.

Метою даної статті було питання використання ігрових технологій як методиці засвоєння географічних знань.

Виклад основного матеріалу. Найдавнішим засобом виховання і навчання учнів є гра. Ігри доповнюють традиційні форми навчання, сприяють активізації процесу навчання та успішного впровадження в практику педагогіки співробітництва. Ігрові ситуації у своїй роботі використовую на заняттях різних типів [4].

Гра як методологічний прийом у навчанні посилює мотивацію учнів до вивчення курсу; також мотивує учнів через участь у грі до процесу дослідження, оцінки явищ, які можуть бути цікавими і захоплюючими для них, ніж просте накопичення емпіричних знань і в підсумку забезпечити одержання учнями задоволення від процесу навчання і досягнення результатів.



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Гра, як зазначається в психологічному словнику, - це довільна діяльність, яка відображає у специфічній, умовно узагальненій формі ставлення людини до світу людей, до самої себе, і має за мету самовираження індивіда, формування у нього певних типів соціальної поведінки та активізації біологічних та інтелектуальних можливостей особистості.

Гра - незамінна форма організації діяльності дітей. Тому у навчання цьому виду діяльності слід відводити належне місце. Ігрова форма роботи на заняттях забезпечує підвищення активності школярів на заняттях, розвиває їх пізнавальні здібності, творчість, ініціативу, винахідливість [1].

Для сучасної системи освіти ігрові форми важливі перш за все тим, що вони істотно впливають на обсяг, глибину та свідоме засвоєння школярами навчального матеріалу, оскільки учні засвоюють знання, уміння, які здобуті у ході активного самостійного пошуку, у результаті ці знання та вміння більш стійкі, ніж при традиційному навчанні, яке носить переважно репродуктивний характер, тобто учні лише відтворюють запропонований вчителем чи підручником матеріал.

Дидактична гра - це активна навчальна діяльність із імітаційного моделювання предметів, процесів, явищ, що вивчаються. Але вона відрізняється від іншої діяльності тим, що її предмет - сама людська діяльність. У терміні "дидактична гра" підкреслюється педагогічна спрямованість, відбивається різноманітність її застосування в процесі навчання [4].

Мета географічної гри, перш за все - навчальна: закріпити вміння читати карти, вміння використовувати отримані знання, різноманітну додаткову інформацію, викликати бажання навчатись, зацікавити предметом географії.

Сутність ігрових методів полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної активної взаємодії учнів. Це - співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання в співпраці), де вчитель і учень є рівноправними, рівнозначними об'єктами навчання. І - найголовніше, при використанні ігрових методів у навчальний процес включаються всі учні класу. Таким чином, виконуючи завдання гуманізації та гуманітаризації освіти, на діалогічному спілкуванні з відходом від авторитарних принципів педагогіки, ставлячи пріоритет загальнолюдським цінностям та гармонію стосунків [2].

Застосування інтерактивних прийомів на уроках географії дозволяє набути учням навичок, що необхідні для спілкування та співпраці, стимулює роботу командою, вчить поважати думку інших, веденню цивілізованої дискусії.

У ігровому навчанні на перший план виступають знання та вміння, тому дидактична гра повинна співвідноситися зі знаннями, які учні вже мають. Гра у будь-якому випадку викличе зацікавленість учнів, але відсутність певних знань може ускладнити її проведення, особистий досвід хоча й має велике значення, але його може виявитися недостатньо. Зміст навчальної гри допомагає не лише закріпити набуті знання, але й значно поширити їх.

Розрізняють різні види дидактичних ігор:

- гра-вправа;
- гра-подорож;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- гра-змагання.

Гру-вправу— проводиться як на уроках, так і в позакласній роботі. Вона займає 5-10 хвилин і спрямовується на удосконалення пізнавальних здібностей учнів, є добрим засобом для розвитку пізнавальних інтересів, осмислення і закріплення навчального матеріалу. Включає в себе різноманітні вікторини, кросворди, ребуси, шаради, головоломки.

Гру-подорож - проводиться в основному для поглиблення, осмислення і закріплення матеріалу. Можна запропонувати, наприклад:

- “Подорож країною”
- “Подорож історією відкриття материків ” і т. д.

Гра-змагання - для її проведення учні діляться на дві групи чи команди, між якими йде змагання. Тематика може бути різною. Ігрова ситуація виникає в даному разі не за рахунок ігрових питань, а завдяки тому, що в ході змагань задаються звичайні питання програмового матеріалу. Вичерпна відповідь на запитання - необхідна умова перемоги. На запитання відповідає один із членів команди. Прикладами для проведення такої гри можуть бути: “Подорож материком”.

Ці ігри можна проводити також застосовуючи інтернет технологій. Для учнів ці ігри є цікавими та більш привабливими.

Висновки. Отже, ігрове навчання цілком закономірно посіло належне місце в сучасній загальноосвітній школі і особливо при вивченні географії, оскільки навчання з використанням гри максимально стимулює пізнавальну діяльність учнів, їхню ініціативність, самостійність, творчу активність, що відкриває широкі можливості для засвоєння предмета.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дудка С. В. Навчальні ігри на уроках географії. - Харків: Основа, 2005.
2. Жорник О. Формування пізнавальної активності учнів у процесі спільної ігрової діяльності // Рідна школа. - 2000,- №1.-С. 27-29.
3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті // Освіта. 24 - 31 жовтня 2001 р. С. 2 - 4.
4. Нестеренко Р. В. Ігрові технології навчання на уроках географії / Р. В. Нестеренко // Освітні й наукові виміри географії та туризму: матер. II Всеукраїнської науково-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю (м. Полтава, 26 квітня 2019 р.) / відп. ред. О. А. Федій. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2019. С. 31-33.



УДК 373.11.33

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Тетяна Попадич, Оксана Антонюк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Наукова стаття присвячена дослідженням особливостей становлення та організації інтегрованого навчання у профільній школі. Розглянуто основні засади виокремлення інтегрованого курсу «Природознавство» в 10-11 класах, його мету, основні завдання та компетентності, що здобуваються учнями при його вивченні. Проаналізовано види інтегрованих уроків та їх класифікацію. Розглянуто модель інтегрованого уроку, визначено позитивні та негативні сторони інтегрованого навчання.

Ключові слова: інтегроване навчання, профільна школа, спецкурс, природничі науки, природознавство.

INTEGRATED LEARNING OF GEOGRAPHY IN A PROFESSIONAL SCHOOL

Tetyana Popadych, Oksana Antoniuk

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The scientific article is devoted to the study of the peculiarities of the formation and organization of integrated education in a specialized school. The main principles of distinguishing the integrated course "Natural Science" in grades 10-11, its purpose, main tasks and competences acquired by students during its study are considered. Types of integrated lessons and their classification are analyzed. The model of an integrated lesson is considered, the positive and negative aspects of integrated learning are determined.

Keywords: integrated education, specialized school, special course, natural sciences, natural science.

Вступ. Відповідно до Державного стандарту повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392 з 2018 року відбувається оновлення профільного навчання в 10-11 класах закладів загальної середньої освіти з метою забезпечення професійного самовизначення учнів, реалізації їхніх освітніх потреб і можливостей, тому навчальний план для старшої профільної школи окрім переліку традиційних предметів і курсів містить нові – інтегровані курси, серед яких – експериментальний інтегрований курс «Природничі науки», який призначений для тих учнів, для яких природничі предмети не є профільними. Упровадження цього курсу здійснюється в рамках всеукраїнського експерименту «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу «Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти» на серпень 2018-жовтень 2022 роки», програма якого затверджена наказом МОН України



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

№863 від 03.08.2018 року [1]. Подібні курси впроваджені в багатьох країнах світу. Так у країнах Європейського Союзу [2] вивчення природничих предметів на третьому рівні освіти (ISCED 3) залежить від профілю закладу. Як і з інших предметів, учителі та школи всіх рівнів освіти зазвичай вільні обирати засоби і стратегії навчання. В Україні до цього часу також здійснювалися наукові експериментальні дослідження з апробації навчальних програм і підручників інтегрованих природничих курсів, проте як базовий навчальний предмет інтегрований курс «Природничі науки» для 10-11 класів уперше офіційно введений у типовий навчальний план.

Виклад основного матеріалу. Мета курсу «Природознавство» спрямована на формування в учнів природничо-наукової картини світу та природничо-наукової компетентності, уявлень про роль і місце людини в природі, засвоєння ними основних понять природознавства, що складають ядро знань про природу, на створення особистісно-значимої системи знань – образу природи як основи життєствердного образу світу. Під час вивчення курсу в учнів розвивається здатність до дослідницької діяльності (постановка проблеми, висунення гіпотези, здійснення її перевірки), здатність цілісно бачити проблему та приймати рішення з опорою на об'єктивні закономірності [3, с.86]. Учні вчать використовувати наукові методи в суспільному, професійному та повсякденному житті.

Модель уроку в інтегрованому курсі перш за все передбачає застосування в навчальному процесі інтегрованих технологій та інтерактивних форм і методів навчання, сприяє формуванню навичок і вмінь учнів, виробленню цінностей, створенню атмосфери співробітництва, активної взаємодії учнів. Це така організація навчального процесу, за якої неможлива не участь учня в колективному процесі пізнання, співнавчання, взаємонавчання [4, с.118].

У своїй практичній діяльності вчителями використовувались такі форми інтегрованого навчання, як урок та його різновиди, семінари, лекції, лабораторні заняття, факультативи, заліки, конференції, екскурсії, практичні заняття та ін (рис.1).

Види інтегрованих уроків

за типом	за метою	за формами навчання
<ul style="list-style-type: none">• цілісні;• фрагментарні.	<ul style="list-style-type: none">• вивчення нового матеріалу;• систематизаційні та узагальнюючі;• бінарні	<ul style="list-style-type: none">• урок;• лекція;• семінар;• практичне зайняття;• лабораторна;• факультатив;• екскурсія• конференція• залік

Рисунок 1. Види інтегрованих уроків [розробка автора]



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Інтегровані уроки бувають цілісні і фрагментарні. Але частіше варто проводити фрагментарні інтегровані уроки, що пояснюється повністю об'єктивними причинами. По-перше - неспівпаданням загальних навчальних тем з різних навчальних предметів за часом вивчення, а по-друге - неможливістю провести цілий урок інтегрованим, тому що на цьому уроці необхідно проходити і інший програмний матеріал, який не може бути інтегрованим з цим предметом.

Вчителями визначається тема, мета, задачі уроку, спільні предмети та специфічні для кожного. Залежно від теми, мети та завдань уроку визначається його тип. У відповідності до теми, задач, типу уроку добирається фактичний і дидактичний матеріал. Обирається найбільш ефективно поєднання методів і прийомів відповідно до поставленої мети, змісту навчального матеріалу. Обмірковується структура уроку. Акцент робиться на самостійній пізнавальній діяльності учнів (а не заучуванні готових висновків), створенні проблемних ситуацій з урахуванням логіки навчальних дисциплін. Визначається ступінь участі кожного з вчителів: або обидва працюють на рівних (відбувається діалог), або хтось із них "включається" в урок епізодично. Практикуються проведення бінарних уроків (від лат. *binaries* - подвійний) – тобто такий різновид інтегрованого уроку, що органічно поєднує вивчення двох предметів, наприклад, хімії та математики, географії та математики, фізики і хімії, тощо.

Залежно від дидактичної мети інтегровані уроки поділяють на уроки вивчення нового матеріалу, уроки систематизації та узагальнення знань, комбіновані уроки та бінарні уроки (рис.1). Звичайно, проведення інтегрованих і бінарних уроків потребує серйозної підготовки вчителями. Для ефективного проведення інтегрованих уроків необхідні наступні умови:

- правильне визначення об'єкту вивчення, ретельний відбір змісту уроку;
- високі професійні якості педагогів, що забезпечать творчу співпрацю вчителів і учнів при підготовці уроку;
- включення самоосвіти учнів в навчальний процес;
- використання методів проблемного навчання, активізація розумової діяльності на всіх етапах уроку;
- продумане поєднання індивідуальних, парних, групових форм роботи;
- обов'язкове врахування вікових психологічних особливостей учнів.

Важливим фактором використання інтеграції в навчально-виховному процесі є формування наступних компетенцій:

- ціннісно-сміслових (розуміння мети уроку, важливості вивчення теми);
- загальнокультурних (культура мовлення, почуття патріотизму, історичні дані про рідну місцевість);
- інформаційних (робота з комп'ютером, вміння самостійно підбирати необхідний матеріал);
- комунікативних (вміння працювати в групах, вислуховувати, спілкуватися).

Алгоритм оцінювання ефективності інтегрованого уроку базується на якості знань учнів з теми (повнота, системність тощо). На яку оцінку заслуговує організація мислення учнів на уроці, тобто форми мислення, мисленнєві операції (аналіз, синтез,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

порівняння та ін.), що використовувались на уроці, творчі процеси ініційовані вчителями. Також використання методів проблемного навчання (роль усієї групи й кожного окремо учня у вирішенні кожної з проблем). Аналізується на скільки ефективними були способи організації пізнавальної діяльності учнів і, якою мірою інтеграція двох предметів дала змогу реалізувати принцип нерозривності навчання і виховання.

Алгоритм оцінювання діяльності учнів на інтегрованому уроці включає глибину й міцність одержаних ними знань, здатність до мислення, спроможність розуміти суть явищ, робити висновки й узагальнення, розуміння глибоких, а не поверхневих зв'язків між інтегрованими предметами.

Алгоритм оцінювання діяльності вчителя на інтегрованому уроці включає аналіз особистісних якостей вчителя, які сприяли реалізації основної мети й задач уроку, рівня ефективності дидактичної діяльності, щодо об'єднання знань учнів у галузі інтегрованих предметів і міру володіння вчителем поняттями інтегрованих дисциплін.

Висновки. Використання інтегрованих уроків вносить певний вклад в підвищенні професійної майстерності вчителів, самоосвітній діяльності, сприяє прагненню та свідомій зацікавленості учнів в оволодінні загальноосвітніми предметами. Це впливає на рівень знань майбутніх випускників, їх конкурентоспроможність. Різні види діяльності, які притаманні урокам інтегрованого змісту, роблять їх цікавими, посилюють пізнавальний інтерес до навчання, допомагають активізувати розумову діяльність учнів. На таких уроках яскраво виражена прикладна спрямованість. Вони допомагають формувати науковий світогляд, сприяють встановленню логічних зв'язків між поняттями.

Застосовуючи в навчально-виховному процесі інтеграцію наукових знань, реалізуючи її в системі освіти, можна досягти таких результатів:

- знання учнів набувають системності;
- уміння стають узагальнюючими, сприяючи комплексному застосуванню знань, їх синтезу, перенесенню ідей та методів з однієї галузі науки до іншої, посилюються світогляд на направленість пізнавальних інтересів учнів;
- більш ефективно формуються переконання, досягається всебічний розвиток особистості;
- інтегровані уроки сприяють інтенсифікації, оптимізації навчальної і педагогічної діяльності.

Проте, багато педагогів висловлюють думку, що така інтеграція зводить шкільний курс до засвоєння лишень окремих елементів вищезазначених наук, а решта спеціальних компетентностей, на думку педагогів, залишається поза увагою. Також значні занепокоєння викликає й можливість того, що значна кількість учнів обере цей предмет за для зменшення кількості дисциплін, що вивчатимуться. А в результаті зменшиться і кількість потенційних абітурієнтів, що здатні в подальшому здобувати освіту за природничо-математичними та технічними спеціальностями. Адже отриманих при вивченні інтегрованого курсу знань буде недостатньо для здачі зовнішнього оцінювання знань та подальшого навчання з окремих профільних



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

предметів природничого циклу. Ще одну важливу проблему окреслює процес інтеграції. Більшість закладів середньої освіти на даний момент не мають підготовлених фахівців, що здатні водночас якісно викладати усі складові інтегрованого курсу «Природничі науки». Щодо цієї проблеми, то певні позитивні зрушення уже відбулися. Адже, провідні заклади вищої освіти уже розпочали підготовку фахівців галузі знань 01 освіта педагогіка, спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) [4, с.125]. Такі фахівці отримують кваліфікацію вчителів природничих наук. Також, вчителі мають змогу пройти підвищення кваліфікації за різними освітніми програмами, що ліцензовані закладами вищої освіти. Все це дасть змогу педагогам, що отримали дипломи про освіту за окремими предметними спеціальностями більш якісно викладати нову інтегровану дисципліну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міністерство освіти і науки України, наказ №863 (2018, серп, 08), "Про проведення експерименту всеукраїнського рівня "Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення інтегрованого курсу "Природничі науки» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти" на серпень 2018-жовтень 2022 роки". [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0863729-18#Text>
2. Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, EACEA P9 Eurydice, 2011. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/eurydice/sciences_EN.pdf.
3. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу / К. Ж. Гуз. Полтава: Довкілля-К, 2004. 472 с.
4. Засекіна Т.М. До концепції підручника інтегрованого курсу «Природничі науки». Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. К. : Педагогічна думка, 2018. Вип. 20. С.111-126.



УДК 332.1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Габрієлла Орос, Степан Поп

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У науковій статті порушено питання ролі географічної освіти у формуванні знань, компетентностей та розвитку світоглядних ідей у здобувачів освіти в загальноосвітніх навчальних закладах України. Охарактеризовано особливості освітнього процесу в державі та структуру і зміст навчання географії в школах. Встановлено, що навчання шкільної географії сьогодні відведено чільне місце в освітньому процесі, оскільки вона є обов'язковим предметом з 6-го по 11-й класи, проте в такому ж напрямі відбувається зменшення кількості тижневих годин на її вивчення. Навчання учнів в старшій школі відбувається за двома рівнями (стандарт та профільний). В деяких загальноосвітніх навчальних закладах з 2018 року географія увійшла в «Інтегрований курс. Природничі науки».

Ключові слова: географія, структура географії, зміст географії, географічна освіта, компетентності.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE STRUCTURE AND CONTENT OF GEOGRAPHY TEACHING IN SECONDARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF UKRAINE

Gabriella Oros, Stepan Pop

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The scientific article raises the question of the role of geographical education in the formation of knowledge, competences and the development of worldview ideas among students of education in general educational institutions of Ukraine. The peculiarities of the educational process in the state and the structure and content of teaching geography in schools are characterized. It has been established that the study of school geography today is given a prominent place in the educational process, as it is a compulsory subject from the 6th to the 11th grades, however, the number of weekly hours for its study is decreasing in the same direction. The education of students in high school takes place at two levels (standard and profile). In some general educational institutions, since 2018, geography has been included in the "Integrated course. Natural Sciences".

Keywords: geography, structure of geography, content of geography, geographic education, competences.

Вступ. Реформою освіти в Україні передбачено забезпечити право молодого покоління на якісну освіту, яка сприяє становленню наукового світогляду в учнів, інтегрування в європейський освітній й науковий простір. Географія, вивчаючи просторову неоднорідність географічної оболонки, причинно-наслідкові



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

взаємозв'язки складових навколишнього природного середовища, впливу на них людської діяльності, проблеми та шляхи раціонального природокористування в контексті гармонізації стосунків у системі «суспільство-природа», має на меті озброїти учнів знаннями про різні місцевості, природні ресурси, взаємодію соціального і природного середовища, а також глобалізаційні процеси у сучасному світі. Роль шкільної географії у підготовці майбутніх поколінь для подальшого активного громадського життя та кар'єрного особистісного зростання є дуже важливою. Однією з негативних тенденцій, що проявилася в освітньому середовищі України є недооцінювання значення компетенцій з географії в структурі Державного освітнього стандарту. Є думка, що географія є важливою для вузького кола сучасних професій, тоді як для більшості здобувачів освіти знання з географії мають тільки пізнавальне значення. Це пов'язано з розвитком інформаційного суспільства, сучасних технологій, більшої престижності численних сучасних спеціальностей, з якими на ринку праці статус географічної освіти ніби не може конкурувати. Має місце значний розрив між науковим потенціалом географічної науки і її соціальною значимістю та неналежним використанням географічних знань в державотворчих процесах. У ХХІ ст. дискусії щодо змісту географічної освіти в нашій державі продовжуються і надалі. Зміни в освітньому середовищі суспільства вимагають від учителя та викладача географії по-новому розуміти природу сучасного суспільства, тому перспективу шкільної географічної освіти вбачають у її інтеграції з екологічною, економічною, соціологічною, культурологічною освітою та запровадженням компетентнісного підходу до навчання («Нова українська школа»). Автори «Концепції географічної освіти в основній школі» наголошують на винятковому значенні географічних знань, вмінь і компетенцій, що допомагають зорієнтуватися в складних глобалізаційних процесах, убезпечити суспільство від невиважених кроків, дає змогу особистості чітко ідентифікуватися в сучасному світі [1]. Розвитку географії та методики її викладання присвячені праці багатьох українських вчених, зокрема П. Шищенко, Б. Олійника, Г. Руденко, Т. Герасимова, Й. Гілецького, С. Коберніка, К. Немеца, Р. Коваленко, О. Топузова, Т. Назаренко, К. Мезенцева, Н. Мунич, С. Капіруліна, М. Лаврука, І. Дичківської та багато інших.

Виклад основного матеріалу. Географічні знання відіграють важливу роль у формуванні світогляду та загальної культури здобувачів освіти. У даній роботі проаналізовано зміст та структуру навчання географії в школах України. Актуальним є аналіз нових концептуальних засад розвитку сучасної освіти в Україні, які вимагають формування нового змісту географічної освіти в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО). Географія служить сполучною ланкою між природними і суспільними науками і є дисципліною, що трактує причини територіальних відмінностей і просторового різноманітності явищ, подій і процесів в геопросторі на різних рівнях[2]. Зважаючи на такий широкий об'єкт та предмет дослідження, географічна освіта є необхідною передумовою активізації інтелектуального потенціалу нації для піднесення сучасного рівня системи освіти передбачає нові підходи, нові шляхи розвитку та удосконалення змісту освітнього процесу[3]. Як зазначають О. Топузов,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

О. Надтока і О. Кравчук, у розвитку географічної освіти, застосовуючи передові технології навчання необхідно: •

- ✓ вплинути на оптимізацію змістового наповнення географії України в основній та старшій школі;
- ✓ сприяти оновленню географічної складової Державних освітніх стандартів та навчальних програм у концепті навчання географії України;
- ✓ покращити рівень методичного забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів у розрізі вивчення географічних особливостей своєї Батьківщини [2].

Як зазначено у Державному стандарті, зміст сучасної системи освіти має забезпечувати, рівний доступ до якісної освіти усім категоріям здобувачів відповідно до їх здібностей, а також їх всебічний особистісний розвиток індивідуальних нахилів і потреб, створюючи можливості для самореалізації та самовдосконалення. Перед географією як шкільним предметом на сьогодні постає методична проблема щодо усунення протиріччя між уявленням учнів про географію як науку, що містить інформацію про природну різноманітність географічної оболонки Землі та реальним шкільним предметом, на уроках якого вивчаються складні географічні закономірності, велику кількість географічної номенклатури, наукових термінів, понять тощо [4]. Тому, щоб систематизувати таку сукупність знань навчальні програми в ЗЗСО розділено на два рівні: рівень стандарту та профільний рівень.

Так, у 2022-2023 навчальному році географію у 6-9-их класах за стандартним рівнем вивчають за оновленою програмою затвердженою наказом Міністерства освіти і науки України від 03 серпня 2022 року № 698. Програма забезпечує перехід від предметоцентризму до дитиноцентризму, щоб «теза навчати учня, а не викладати предмет» стала дієвою, а не залишалася декларацією. На підставі компетентнісного підходу знання мають стати не багажем «про всяк випадок», а основою до розв'язання практичних проблем. Неможливо навчити учня всього, значно важливіше сформувати в нього потребу в неперервній освіті. Тому зміст навчального матеріалу з географії визначено з огляду на корисність та потрібність його для успішної самореалізації здобувачів освіти у соціумі [5].

Українська система освіти має значний досвід диференційованого і профільного навчання. За період незалежності уже здійснено чимало спроб його профілізації. У 2004-2010 роках здійснюється перехід до профільного навчання старшокласників, обґрунтовано його важливість у реформуванні освіти, використовуючи і зарубіжний досвід. Проаналізувавши профільне навчання в закордонних освітніх закладах було поставлено за мету розвивати профільне навчання в українській школі. Однак освітні заклади стикнулися з рядом проблем. Зокрема, виявилася недостатня кількість шкіл із поглибленим вивченням окремих предметів, недостатність професійних вчителів і як наслідок неякісні знання здобувачів освіти, набули поширення платні підготовчі курси, масове репетиторство тощо, які не сприяли розбудові профільного навчання [6].

Основним завданням профільного навчання географії в старшій школі є поглиблення в учнів знань з географії, формування нового погляду на все що



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

відбувається в геопросторі, вміння аналізувати регіональні та глобальні проблеми сучасного світу. І що важливо, зміст навчання в старшій школі як і в середніх класах має бути максимально наближеним до інтересів школярів та місцевих громад. Тому доцільно дотримуватися краєзнавчого підходу у навчанні географії, як це робиться в більшості країн світу, де основу географічної освіти становлять країнознавчі курси [7].

На думку багатьох учителів та вчених введення інтегрованих курсів, які практикуються у ЗЗСО негативно позначається на цілісності та системності знань. Досвід багатьох зарубіжних країн показав, що такі запровадження для шкільної географії були невдалими, вони формували дуже низький рівень географічних знань. Тому ефективність профільного навчання географії в старших класах є обґрунтованою, оскільки воно передбачає практичну спрямованість освіти. Як відмічає Т. Назаренко, профілізація дає позитивні результати тільки в єдності з профорієнтаційною роботою і можлива у поєднанні з фундаментальністю знань, а структурування змісту освіти в теперішній час ускладнюється через великий обсяг інформації, значну кількість застарілих відомостей, невідповідність системи профільної освіти сучасним вимогам географічної науки [8]. Перехід української освіти на профільне навчання має здійснюватися у процесі освітньо-навчальної тріади: від пропедевтики до профільної підготовки і власне профільного навчання.

Отже, профільне навчання в школі це поглиблене та професійне вивчення споріднених географічних предметів. Так, один навчальний предмет «Географія» вміщує у собі понад 100 наукових дисциплін, що утворюють сучасну географічну науку: фізику (знання про природу фізичних явищ: дощ, землетруси тощо), хімію (знання про хімічне вивітрювання, засолення ґрунтів тощо), екологію (знання про навколишнє середовище і закони його існування тощо), біологію (ботаніку, зоологію – географія розташування певних видів рослин, тварин, ґрунтів тощо), картографію (знання про укладання різноманітних карт – від топографічних до географічних), відповідно геометрію, креслення, астрономію – розташування планет і небесних тіл), знання законів історії та суспільствознавства – як утворювались держави, їх політичний устрій та форми правління – і це тільки неповний перелік дисциплін. Вивчення географії в профільній школі дає можливість формувати у старшокласників цілісну картину світу [9].

Навчання географії за рівнем стандарту та профільним рівнем передбачає оновлення змісту освіти і його відповідного забезпечення (стандарту, освітні програми, навчальні плани, підготовку педагогічних кадрів, підручників, науково-методичної літератури). Провівши аналіз підручників, за якими навчаються здобувачі освіти в ЗЗСО, встановлено, що їх значна кількість різних авторів та різної якості. Наприклад, у 6-му класі таких підручників є трьох видавництва 2014 року, Географію материків та океанів у 7-му класі вивчають за 6-ма підручниками видань 2014-2015 років, підручників з географії для 8-го класу є дев'ять найменувань найновіші видання 2016 року. У 2017 році вийшли з друку підручники для 9-го класу (8 найменувань). Починаючи з 2018 року було оновлено підручники для 10 класу, причому 7 підручників рівня стандарту, та 4 – профільного рівня. В цьому класі навчання проводять за 4-ма підручниками стандартного рівня та двома – профільного, 2019 року видання [10].



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Вивчення географії у старшій школі, за оновленим стандартом відбувається тільки на профільному рівні.

Якщо аналізувати зміст навчання географії в школі, то він відповідає тому змісту, який закладений у Міжнародній хартії географічної освіти, а географічна освіта в основній школі є обов'язковим базовим предметом до вивчення у 6-11-х класах в ЗЗСО.

Географічна освіта в школі спрямована на досягнення таких головних завдань:

- засвоєння знань про основні географічні поняття,
- оволодіння закономірностями про розміщення і взаємозв'язки природи, населення і господарства різних територій,
- опанування про формування материків, океанів та їх частин у відповідності з природними та соціально-економічними чинниками;
- володіння знаннями про природу, населення і господарство України та економічну і соціальну географію світу [8].

У 10-11 класах географія також є обов'язковим предметом, а головним завданням є сформувані в здобувачів освіти комплексні знання про процеси в світосистемі, вивчення окремих регіонів та країн світу.

Основними компонентами змісту шкільної географії є знання та вміння, які на сучасному етапі називають іншомовними словами «компетентності». В українській літературі з педагогіки вибудована трирівнева ієрархія компетентностей: ключові; загальнопредметні; предметні. Серед **ключових компетентностей**, що формуються при вивченні географії можна виділити такі: інтелектуальну, інформаційну, мовленнєву, соціальну, комунікативну, загальнокультурну та компетентність саморозвитку. До **предметних компетентностей** слід віднести логічну, картографічну, аксіологічну, краєзнавчу та інші [11]. Усі ці компетентності закладені в змісті географічної освіти, яку ми розглянемо нижче.

Першим систематичним курсом шкільного предмету є географія 6-го класу. Це загальна географія, під час вивчення якої в шестикласників формуються уявлення про Землю як природний комплекс, особливості географічних оболонки та їх взаємозв'язки, про кількість і розміщення населення земної кулі, людські раси, положення України та окремих держав на політичній карті світу. Таким чином, у 6-му класі розпочинається формування загальної географічної культури школяра та поступове навчання картографічній мові.

Шкільний географічний курс, що вивчається в 7-му класі має назву «Географія материків і океанів», здавалось мало що є спільного з Україною, але аналізуючи навчальну програму, що розташована на сайті Міністерства освіти і науки України, знаходимо таке речення: «У новій програмі посилено українознавчу спрямованість (підкреслено автором) курсу 7-го класу, тобто вивчення територій та об'єктів здійснюється з урахуванням їх зв'язків з Україною, із сучасними пріоритетами нашої держави, що значно розширює загальнокультурну компетентність учнів» [12].

Вивчення географії у 8-му класі курсу «Україна в світі: природа, населення» – спрямоване на формування цілісної науково-географічної картини своєї держави на основі комплексного її дослідження. Цей курс допомагає учневі усвідомити себе



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

громадянином України, закласти знання про природу та сформувати в учнів знання та уявлення про Україну як цілісну країну, в якій відбуваються різноманітні глобальні та регіональні процеси.

Вивченням географії у 9-му класі (Україна і світове господарство) завершується географічна освіта учнів в основній школі на базовому рівні. Провідною метою є формування знань про тенденції розвитку національного та світового господарства й визначення місця України в сучасному світі [13].

Курс «Географія: регіони та країни» у 10 класі поєднує вивчення географії з вивченням матеріальної і духовної культури народів світу. Знання про регіони і країни світу дозволять школярам бачити, розуміти та оцінювати складну систему взаємозв'язків між людьми, територією і природним середовищем.

В 11 класі учні вивчають курс «Географічний простір Землі», метою якого є узагальнення географічних знань і вмінь, для кращого орієнтування у природному, економічному, політичному просторі нашої планети тощо. Також передбачено оволодінню учнями сукупністю навчальних та інноваційних навичок, які необхідні людині ХХІ століття, серед яких критичне географічне мислення, творчість та ініціативність, підприємливість, комунікативні навички, інформаційна грамотність, життєві і кар'єрні навички [14].

Опираючись на важливість інтеграційних складових навчання, за сприяння МОН України у 2018 році стартував експеримент із запровадження єдиного курсу для старшокласників «Інтегрований курс. Природничі науки». Цей курс об'єднує географію, біологію, фізику, хімію, астрономію, екологію, з тижневим навантаженням 4-и години, замість 9-ти. Як вважалося, це дозволить вивільнити час, та зосередити випускників на предметах з яких складатимуть ЗНО. Звичайно, цей курс пропонують учням, які навчаються у класах гуманітарного, суспільного, художньо-естетичного та спортивного напрямів. Метою цього курсу було передбачено подавати матеріал простою і зрозумілою мовою, з більш якісним поясненням з прикладами із життя, а не мовою формул чи розв'язування складних кількісних задач, не пов'язаних із життям [31]. Відмітимо, що програма призначена для школярів, для яких природничі предмети не є профільними. Але виникає і ряд проблем. В Україні на сьогодні практично жоден вищий навчальний заклад не готує фахівців, які можуть викладати інтегровані курси. У свою чергу заклади освіти приймаючи на навчання вказують традиційні предмети, які необхідні для вступу, і врешті решт, в переліку предметів ЗНО також наведено лише традиційні предмети. Тому учням доводиться підтягувати свої знання на відповідних підготовчих курсах, вебінарах, у репетиторів.

Висновки. Отже, в становленні наукового світогляду в учнів шкільний предмет географія відіграє дуже важливу роль. Аналізуючи структуру та зміст географічної освіти у школі, відмітимо її хорошу структурованість. На сучасному етапі освітня галузь «Географія» в основній і старшій школі опирається на стандарти шкільної географічної освіти розроблених ученими Київського, Харківського, Дніпропетровського, Чернівецького та інших університетів. Навчання географії розподілено наступним чином: «Загальна географія» (6 клас), «Материками та океанами» (7 клас), «Україна у світі: природа, населення» (8 класі), «Україна і світове



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

господарство» (9 клас), «Регіони та країни» (10 клас), «Географічний простір Землі» (11 клас). Навчання у школі відбувається за рівнем стандарту та профільним рівнем, а вивчення географії ґрунтується на поєднанні різних видів інтелектуальної та практичної підготовки (експерименти, порівняння, спостереження, досліді, моделювання, аналізі тощо).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мальчикова Д.С., Мезенцев К. В.. Публічний імідж географії в контексті трансформації стандартів базової середньої освіти: досвід України і світу / УКРАЇНСЬКИЙ ГЕОГРАФІЧНИЙ ЖУРНАЛ 2022, 1(117)2022, 1(117). С. 53 – 63. Режим доступу: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-1-2022_53-63.
2. Нова міжнародна хартія географічної освіти: Режим доступу: <http://www.geokyiv.org/uk/component/k2/item/122>.
3. Структура і зміст географічної освіти в школі / А. Й. Сиротенко, І. М. Шоробура. Географія. 2016. № 3 (54). С. 4 – 12.
4. Назаренко Т.Г. Методика навчання географії в профільній школі: теорія і практика: Монографія. К.: Педагогічна думка, 2013. 380 с.
5. Навчальна програма. Географія (6-9 класи). Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20oserednya/programy-5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf>
6. Назаренко Т. Г. Теоретико-методичні засади навчання географії в профільній школі / О. М. Топузов, Т. Г. Назаренко // Педагогіка вищої та середньої школи : збірник наукових праць. Випуск 32. Кривий Ріг. 2011. С. 125 – 132.
7. Назаренко Т. Г. Теоретико-методичні засади навчання географії в профільній школі / О. М. Топузов, Т. Г. Назаренко // Педагогіка вищої та середньої школи : збірник наукових праць. Випуск 32. Кривий Ріг. 2011. С. 125 – 132.
8. Профільне навчання: теорія і практика / За ред. канд. пед. наук Липової Л. А. К.: ВВП «Компас», 2007. С. 5.
9. Гілецький Й. Теоретичні засади формування змісту загальної географічної освіти /Й. Гілецький // Географія та основи економіки в школі. 2002. № 2. С. 12-14.
10. Підручники: Режим доступу: <https://shkola.in.ua/1958-heohrafiia-8-klas-boiko-2021.html>
11. Формування ключових освітніх компетентностей у процесі вивчення географії через активізацію пізнавальної діяльності школярів / С.В. Гапич. Режим доступу: <http://dudchany.edukit.kherson.ua/Files/downloads>.
12. Структура і зміст географічної освіти в школі / А. Й. Сиротенко, І. М. Шоробура. Географія. 2016. № 3 (54). С. 4 – 12.
13. Формування ключових освітніх компетентностей у процесі вивчення географії через активізацію пізнавальної діяльності школярів / С.В. Гапич. Режим доступу: <http://dudchany.edukit.kherson.ua/Files/downloads>.
14. Кобернік С.Г, Коваленко Р.Р. Скуратович О.Я. Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах: посіб. для вчителя. К.: Навчальна книга, 2005. 319 с.



УДК 91:378.033

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОГРАФІЇ

Василь Лета, Марія Терпай

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Розглянуто поняття екологічної освіти та методику формування екологічної компетентності учнів в процесі вивчення шкільного курсу географії. Проаналізовано стан екологічної освіти в Лозянській гімназії-філії Іршавського ліцею №1. На основі розроблених прикладів формування екологічної компетентності на різних уроках географії розглянуто методичні аспекти процесу формування екологічної компетентності на уроках географії в системі природоохоронної діяльності сучасної школи.

Ключові слова: шкільна географія, методика навчання, екологічна компетентність, навчальна програма.

FORMATION OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF SCHOOLCHILDREN WHEN STUDYING GEOGRAPHY

Vasyl Leta, Mariia Terpai

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The concept of environmental education and the method of formation of environmental competence of students in the process of studying the school geography course are considered. The state of environmental education in the Lozian Gymnasium-branch of Irshavy Lyceum No. 1 was analyzed. On the basis of developed examples of the formation of environmental competence in various geography lessons, methodological aspects of the process of formation of environmental competence in geography lessons in the system of environmental protection activities of a modern school are considered.

Keywords: school geography, teaching methods, environmental competence, curriculum.

Вступ. З розвитком екологічного спрямування досліджень у галузі географічної науки, виникла необхідність підвищення статусу екологічного навчання, зокрема й у школах та вищих навчальних закладах (університетах, інститутах, академіях тощо). Це дало поштовх та стимул для розвитку багатьох сервісів, платформ, появи різноманітних навчальних курсів і тренінгів екологічного спрямування. Відповідно до Концепції екологічної освіти в Україні відбувається формування екологічної культури як на індивідуальному рівні (окремі особи), так і національному (суспільство) рівні [3].

Важливо в такому випадку визначитись з вектором екологічної освіти. В рамках географії та сфери охорони навколишнього середовища екологічні знання повинні



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

стати основоположними для формування та розвитку екологічного мислення та свідомості громадян України, які можуть реально впроваджувати в дію основні засади сталого розвитку суспільства. Від так, екологізація освіти має забезпечувати прийдешні покоління необхідними науковими знаннями про тісні взаємозв'язки природи та людства, з метою оптимізації та, за можливості, покращення стану навколишнього середовища.

Розвиток екологічної науки сприяв появі екологічного навчання та екологічної освіти - «environmental education». Екологічна освіта за результатами вивчення навколишнього середовища це процес, який дає можливість учням вивчати зміни, які відбуваються в навколишньому середовищі, а також брати активну участь у вирішенні екологічних проблем і формулювати, впроваджувати та вживати заходи щодо покращення стану навколишнього природного середовища. Як результат, в учнів розвиваються глибше розуміння різного роду екологічних проблем та володіння необхідними практичними навичками для організації та прийняття обґрунтованих і відповідальних управлінських рішень [2].

Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка особливостей формування екологічної компетентності школярів при вивчення курсів географії.

Об'єктом дослідження є процес формування екологічної компетентності школярів Лозянської гімназії-філії Іршавського ліцею №1.

Предмет дослідження – система роботи, що спрямована на формування в школярів екологічної компетентності.

Виклад основного матеріалу. Національна стратегія розвитку освіти України на період з 2012 по 2021 роки свідчить про те, що зміст й організація сучасної освіти в недостатній мірі зорієнтовані на формування у молодого покоління життєво необхідних компетентностей та соціалізації в сучасному суспільстві. Враховуючи модернізацію освіти та постійну загрозу екологічної катастрофи набуває актуальності потреба в набутті учнями екологічної компетентності, що стала важливою складовою життєдіяльності людини [4]. Від так, сталий розвиток визначає одним з найголовніших завдань саме формування екологічної компетентності, яка дасть змогу людині в сучасних умовах відповідально вирішувати різного роду життєві ситуації, водночас задовільняючи свої потреби з урахуванням принципів сталого розвитку [5].

Один з найважливіших чинників, що впливає на ефективність освітнього процесу та, відповідно, формування в учнів екологічної компетентності, є забезпечення цього процесу належними педагогічними умовами та ресурсами. При цьому педагогічними умовами є сукупні дидактичні фактори, що здатні впливати на освітній процес і дозволять ефективно ним керувати. У роботах Н. Олійник вказано, що ефективність освітнього процесу залежатиме від тих умов, у яких цей процес саме відбувається. Педагогічні умови є саме тими важливими обставинами, які дозволяють максимально ефективно реалізувати навчальний процес та формувати екологічну компетентність в учнів [1]. Задля успішного формування екологічної компетентності в учнів важливо визначити педагогічні умови, що визначають освітній процес екологічного спрямування.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Серед педагогічних умов ефективного формування екологічної компетентності школярів назвемо наступні:

- розуміння цілісності та єдності навколишнього природного середовища та взаємодії й взаємозалежності в процесі розвитку окремих частин довкілля;
- інтеграція між процесами екологічної та загальнокультурної підготовки школярів;
- спрямованість навчального процесу на соціальний розвиток особистості учнів;
- гуманізація шкільного навчального процесу, що може сприяти виявленню активностей кожного учасника (учня), їх особистого включення в освітню діяльність екологічного спрямування;
- забезпечення можливостей задля самореалізації школярів з урахуванням їх індивідуальних особистих здібностей та інтересів [1].

Лозянська гімназія - філія Іршавського ліцею №1 Іршавської міської ради Закарпатської області є територіально відокремленим структурним підрозділом закладу освіти, який не має статусу юридичної особи і діє на підставі відповідного положення. Гімназія наразі забезпечує здобуття лише початкової та базової середньої освіти.



Рисунок 1. Лозянська гімназія-філія Іршавського ліцею №1

Загальна кількість працівників Лозянської гімназії складає 28, з них педагогічних працівників – 20, один бібліотекар та сім осіб обслуговуючого персоналу. Якісний склад педагогічних працівників представлено на Табл. 1 та Рис 2.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Таблиця 1.

Кадровий склад вчителів Лозянської гімназії, осіб

Категорія	Кількість, осіб
Старший вчитель	3
Спеціаліст вищої категорії	5
Спеціаліст першої категорії	4
Спеціаліст другої категорії	2
Спеціаліст	6

На даний момент у Лозянській гімназії навчаються 162 учні загалом у 1-9 класах.

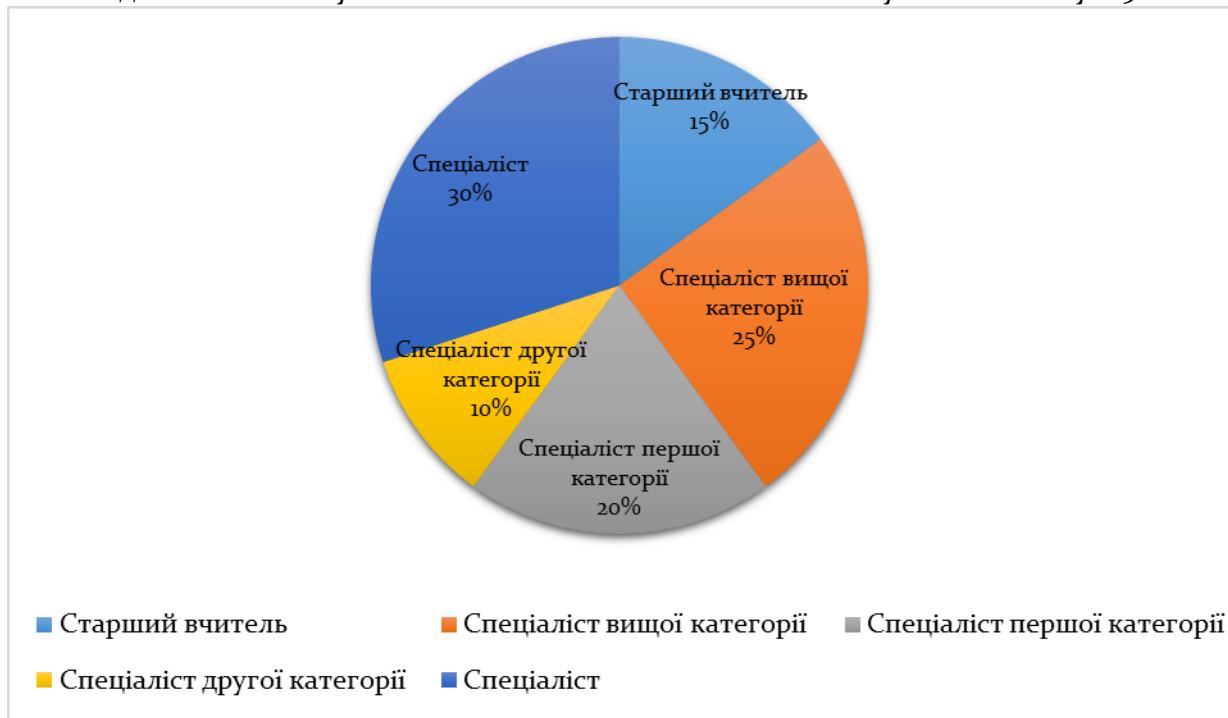


Рисунок 2. Кадровий склад вчителів Лозянської гімназії, %

Проблемним питанням Лозянської гімназії є «Розвиток ключових компетентностей учнів через особистісно-зорієнтоване навчання, використовуючи інноваційні технології». Серед ключових компетентностей чільне місце займає також екологічна компетентність, які останнім часом приділяється особлива увага, враховуючи наростаючі темпи розвитку глобальних екологічних проблем та кризових ситуацій. Також учні мають можливість розвивати екологічну компетентність завдяки аналізу та вирішенню екологічних проблем свого краю, зокрема в межах населеного пункту Лоза. Залучення учнів до розгляду проблем села, таких як забруднення побутовим сміттям берегів річок, скидання нечистот у річку та інших дозволяє їм краще зрозуміти суть поняття «екологія» та стати активними учасниками не лише процесу екологічної освіти, але й екологічного виховання. Розуміння змісту



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

екологічних проблем на місцевому (локальному) рівні дозволить, в майбутньому, краще зрозуміти суть глобальних екологічних проблем та шляхи їх вирішення з дотриманням принципів сталого розвитку та збалансованого природокористування.

Формування екологічної компетентності в учнів має здійснюватись у поєднанні різних форм роботи:

1. *Навчально-дослідницька діяльність:*

- організація та проведення екологічних краєзнавчих екскурсій/походів;
- організація та проведення екологічних дослідів та експериментів;
- виконання різних практичних завдань на екологічну тематику.

2. *Природоохоронна діяльність:*

- організація та проведення екологічних акцій/мітингів;
- висаджування дерев;
- виготовлення годівниць для птахів;
- догляд за шкільними рослинами, а також за зеленими насадженнями в

межах населеного пункту;

- систематична організація та проведення «екологічних суботників»;
- впорядкування та прибирання парків, берегів річки тощо.

3. *Навчально-просвітницька діяльність:*

- розробка різних екологічних проектів,
- проведення конкурсів (малюнки, плакати, стенди);
- проведення екологічних творчих конкурсів;
- звернення до мешканців села/міста;
- виступи на шкільних заходах;
- випуск екологічної газети;
- проведення тематичних екологічних днів/тижнів;
- випуск листівок на екологічну тематику;
- створення та показ презентацій на екологічні теми.

Під час розробки змісту матеріалу екологічного спрямування важливим критерієм при цьому є його особисте значення для учнів. Реалізація цієї вимоги може бути забезпечена різними шляхами: через залучення учнів до підбору даного матеріалу для уроку. Таким чином, учні мають можливість робити незначні за розмірами повідомлення про охорону місцевих видів рослин і тварин, підбирати відповідні ілюстрації та малюнки. Існує також можливість вільного вибору учнями відповідних об'єктів для проведення спостережень з подальшим обговоренням у класі. При цьому важливо, щоб учитель враховував зміст і обсяг пізнавальних інтересів учнів.

Таким чином, формування екологічної компетентності в учнів, перш за все передбачає становлення так званої екологічної відповідальності, яке в основному базується на використанні ним в межах навчального процесу різних міжпредметних зв'язків, прикладної роботи та дослідницької діяльності, що забезпечують більш детальне та глибоке вивчення об'єктів навколишнього природного середовища, а також активного, за можливості, і лише в окремих випадках залучення членів сім'ї під час проведення масових заходів екологічного спрямування та реалізації заходів



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

природоохоронної діяльності, як початкового носія екологічної компетентності. Першочерговим завданням учителя є навчити свого учня постійно поповнювати знання з екології навколишнього природного середовища, забезпечити кожного учня усвідомленням сутності тісних взаємозв'язків між живими організмами та навколишнім природним середовищем, здійснювати якісну оцінку власних дій та правильно, обґрунтовано обирати екологічні стратегії своєї поведінки.

Висновки. В результаті аналізу доступних джерел інформації визначено, що компетентністю є результат освітнього процесу у вигляді набору конкретних знань, умінь та навичок, а також методів і способів діяльності, що стосуються певного предмету чи теми. Набуття учнями екологічної компетентності супроводжується формуванням в них нового світогляду, зміною освітніх орієнтирів, поширенням екологічно важливої інформації серед різних верств населення, як у межах окремого населеного пункту, так і в межах регіону, країни, світу.

Лозянська гімназія-філія Іршавського ліцею №1 належним чином забезпечена педагогічними умовами та ресурсами, які необхідні для формування в учнів екологічної компетентності, зокрема під час вивчення курсів «Природознавство» та «Географія». У своїй діяльності, педагогічний колектив школи є цілісним, що дозволяє спрямувати навчальний процес на стратегічно важливий, в тому числі й для екології, соціальний розвиток особистості кожного окремо взятого учня. Невід'ємною складовою навчання в Лозянській гімназії є процес гуманізація навчального процесу, який дозволяє кожному учневі краще вникнути в екологічну тематику та екологічну освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олійник Н. Ю. Формування екологічної компетентності студентів гідрометеорологічного технікуму у процесі навчання інформаційних технологій : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02. Харків, 2015. 19 с.
2. Декларація ЮНЕСКО, 1978. (Stapp, W. B., et al. (1969). The Concept of Environmental Education. Journal of Environmental Education, 1 (1), 30-31)
3. Концепція екологічної освіти України // Інформаційний збірник МОН України. – 2002. – № 7 (квітень).
4. Про Національну стратегію розвитку освіти України на період до 2021 року : веб. сайт. URL: <http://zakono.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (Дата звернення: 15.03.2018)
5. Формування екологічної компетентності школярів: наук.-метод. посібник / Н. А. Пустовіт, О. Л. Пруцакова, Л. Д. Руденко, О. О. Колонькова. Київ: «Педагогічна думка», 2014. 64 с.



СЕКЦІЯ 6. ГЕОДЕЗІЯ, ЗЕМЛЕУСТРІЙ І КАДАСТР

УДК 004.925

ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ 3D МОДЕЛЮВАННЯ З ТОЧКИ ЗОРУ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ТА ТОЧНОСТІ

Іван Калинич, Ярослав Ваш, Вадим Луцьо

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

В даній статті розглянуто методи 3D моделювання та їх характеристики. Досліджено порядок роботи з 3D сканером та наведено його принцип роботи. Проведено пост-обробку даних сканування із створенням 3D моделей різної точності. Визначено функціональність та точність моделей.

Ключові слова: полігональне моделювання, тривимірна графіка, 3D сканування, хмара точок, 3D модель.

OVERVIEW AND COMPARISON OF 3D MODELING METHODS FROM THE POINT OF VIEW OF FUNCTIONALITY AND ACCURACY

Ivan Kalynych, Yaroslav Vash, Vadym Lutso

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

This article discusses 3D modeling methods and their characteristics. The procedure for working with a 3D scanner is studied and its principle of operation is given. Post-processing of scan data was carried out with the creation of 3D models of various accuracy. The functionality and accuracy of the models are determined.

Keywords: polygonal modeling, three-dimensional graphics, 3D scanning, point cloud, 3D model.

Вступ. У ході розвитку технологій тривимірне моделювання проникло у всі сфери сучасного життя. Для того, щоб отримати найкращі характеристики під час створення моделей для різних сфер застосування потрібно враховувати особливості моделювання та їх методи. Моделювання має важливе значення для вивчення як внутрішніх, так і зовнішніх зв'язків об'єкта. За його допомогою вивчаються ті процеси та явища, що не піддаються безпосередньому вивченню. Створення, текстурування, розгортка та рендерінг притаманні більшості програм для моделювання. Інформаційні технології сучасності відкривають доступ до нестандартних джерел інформації та дозволяють втілити нові форми і методи концептуального і математичного моделювання явищ і процесів. Новітні супутникові технології в поєднанні з комп'ютеризацією стали альтернативою традиційним видам геодезичних вимірювань.

При вивченні потрібних нам процесів та явищ доцільним є використання 3D-сканерів. Результати сканування зазвичай займають великий обсяг пам'яті комп'ютера, обробка результатів досить трудомісткий процес із точки зору



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

навантаження комп'ютера. Є велика необхідність створення 3D-моделей об'єктів, для функціонального використання в подальших дослідженнях.

Виклад основного матеріалу. Мета: оцінити точність та функціональність 3D моделі отриманої в результаті проведеного 3D сканування та пост обробки.

Можна виділити такі основні види 3D-моделювання: каркасне, поверхневе та твердолітне моделювання.

Каркасне моделювання – це найпростіший із видів моделювання. Моделі, що отримують за допомогою каркасного моделювання називають дротяними або каркасними – вони утворюються з ліній, дуг та сегментів. Отримані зображення не в змозі передати інформацію ні щодо обсягу, ні щодо структури об'єкту, проте можна вивчити його функціональність. Одним з основних плюсів даного методу моделювання є невеликий розмір отриманих файлів та збереження оперативної пам'яті на комп'ютері [1].

Наступний вид – поверхневе моделювання. Основна його відмінність від каркасного моделювання це – лінії, дуги та сегменти доповнюються поверхнями. Поверхні в свою чергу утворюють контур об'єкту.

Твердолітне моделювання – найточніший вид моделювання. Результатом цього методу є повноцінний зразок готового об'єкта, що містить всі дані про нього. Зображення, отримані за допомогою даного методу будуть займати найбільшу кількість оперативної пам'яті у порівнянні з двома вищенаведеними методами, проте, використавши даний вид моделювання, результатом буде повний опис готового об'єкта [2].

У сучасному світі 3D-моделі застосовуються майже у всіх галузях. Умовно можна виділити 4 рівні складності 3D-зображень:

Найпростіший – не буде відтворювати інформацію про структуру та не передаватиме дрібні деталі.

Другий, більш складний, інформація про об'єкт в ньому буде детальнішою.

Третій рівень, відповідно, ще більш складніший. Він відтворить складну неоднорідну структуру.

А ось четвертий рівень складності 3D-моделювання здобув великого розповсюдження поміж інженерів. Даний рівень зможе відтворити 3D-моделі найскладніших об'єктів із найбільшою точністю.

З вищенаведеного розуміється, що рівні складності 3D-моделювання безпосередньо співвідносяться з видами 3D-моделювання – каркасне моделювання буде відтворене у перших двох рівнях складності, поверхневе моделювання – це третій рівень складності та, відповідно, твердолітне моделювання передбачає 4 рівень складності 3D-зображень.

З'єднавши велику кількість точок гранями та утворивши полігони, отримаємо тривимірну модель. І чим більша буде кількість полігонів, тим детальнішою та з плавнішими переходами буде отримана модель. Отже, полігон – це основа в тривимірній графіці. В основному, редактори для 3D-моделювання використовують полігони, представлені трикутниками чи чотирикутниками [3].



Сьогодні виділяє чотири категорії алгоритмів у моделюванні: полігональне, сплайнове, моделювання за допомогою сабдивів та процедурне моделювання.

Полігональне моделювання (рис. 1) – вершини у тривимірній системі координат об'єднані лініями (ребрами), за законом створення геометричних площин, що генерують поверхню. Однак, багатокутники – це двовимірні об'єкти, вони плоскі і тільки приблизно відтворюють вигнуту поверхню тривимірного об'єкта. Теселяція – це спосіб трансформування гладких поверхонь в багатокутники [1].

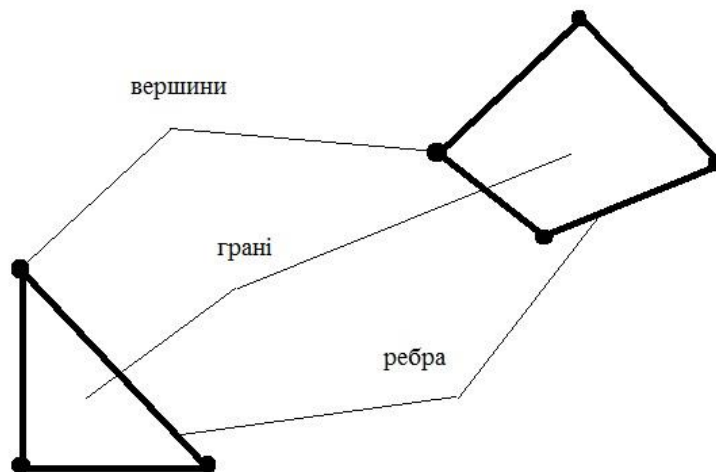


Рисунок 1. Елементи полігонального моделювання

Сплайнове моделювання передбачає створення 3D-моделі за допомогою сплайна – тривимірної кривої. Сплайни задаються комплектом контрольних точок, що визначають гладкість кривої. Всі сплакни зводять до єдиного кістяка, на основі якого і виводиться 3D- модель. Можна виділити наступні примітиви сплайнів: лінії, дуги, спіралі, окружності, кільця, еліпси та ін.

Сабдиви (з англ. – дроблення) – це щось середнє між параметричними поверхнями та полігонами. Під параметричною поверхнею мається на увазі така поверхня, що описується математично і тому, при будь-якому наближенні до неї буде ідеально гладкою.[5]

Моделювання за допомогою сабдивів – це один із сучасних алгоритмів, який прогресивно розвивається та складає дедалі більшу конкуренцію двом попереднім методам.

Процурне моделювання – загальний термін для низки методів комп'ютерної графіки для створення 3D-моделей та текстур на основі наборів правил. Набір правил може бути вбудований в алгоритм, що налаштовується за допомогою параметрів, або ж набір правил може бути окремим від механізму оцінки. Отриманий результат називається процедурним контентом. Процурні моделі часто демонструють розширення бази даних. Це означає, що великі сцени можуть бути згенеровані із значно меншої кількості правил. Якщо алгоритм видає щоразу один і той самий



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

результат, то його не потрібно зберігати. Часто для цього достатньо запустити алгоритм з одним і тим самим першочерговим випадковим числом. [7]

У даній роботі представлені результати дослідження, а саме оцінка функціональності та точності 3D-моделі, отриманої в результаті проведеного 3D-сканування та пост обробки.

Обладнання, за допомогою якого проведено сканування – FARO Focus Laser S150.

Програмне забезпечення для проведення постобробки – SCENE.

SCENE автоматично поєднує сканування в спеціальні кластери для автоматизації, реєстрації сканів. SCENE – це комплексна обробка та управління хмарами точок, отриманими в результаті сканування.

Тривимірне сканування об'єктів дослідження було проведено з шести станцій для отримання повноцінної хмари точок. На кожній станції прилад встановлювався в робоче положення по горизонтальному рівню за допомогою показань інклінометра.

Таблиця 1.

Значення відхилення інклінометра

Назва кластеру/скану	Назва скану	Похибка (в градусах)
Scan_114	Scan_114	0,0030
Scan_112	Scan_112	0,0062
Scan_109	Scan_109	0,0095
Scan_113	Scan_113	0,0092
Scan_111	Scan_111	0,0045
Scan_108	Scan_108	0,0071

Сканування проводилось після обрання відповідного режиму знімання. Було враховано, що при скануванні ніякі об'єкти не можуть торкатися дзеркального блоку, адже під час роботи сканер обертається за годинниковою стрілкою на 180 градусів. Сканування в даному дослідженні проводилось із кольором, тому сканер обертався на 360 градусів. (рис. 2)

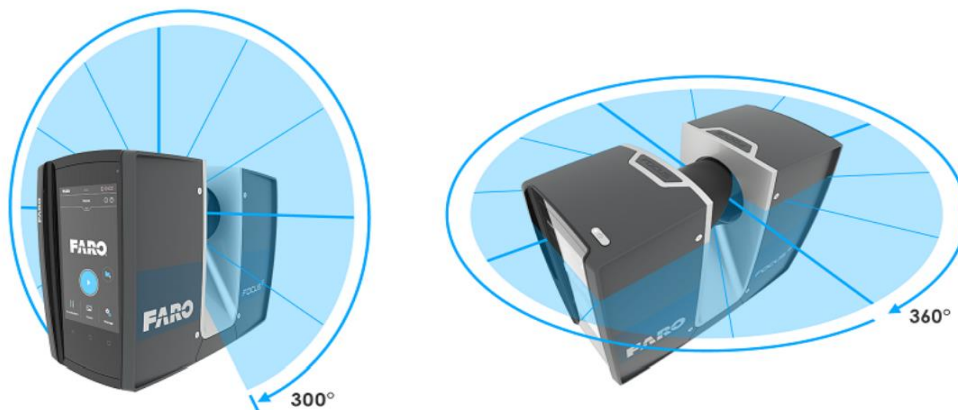


Рисунок 2. Схема роботи сканеру FARO



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

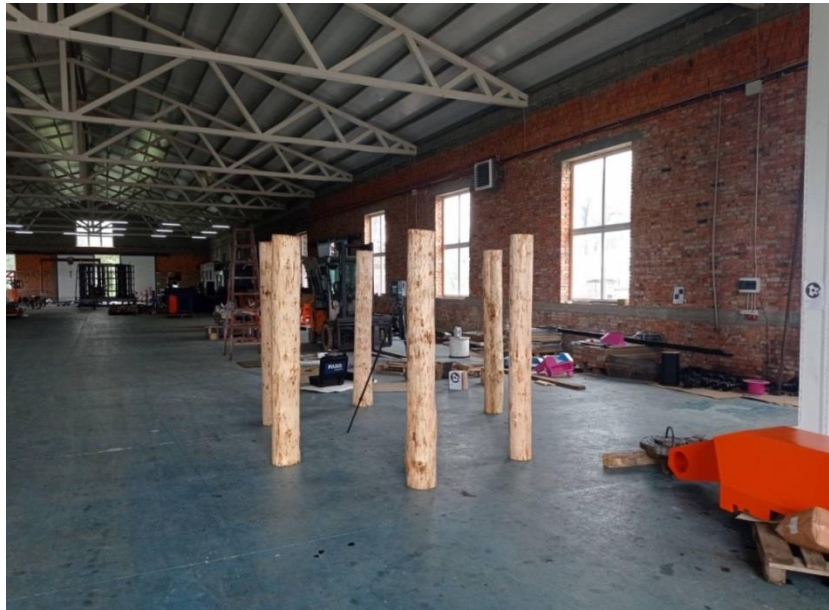


Рисунок 3. Об'єкт сканування

На сторінці проекти/кластери відображена структура реальних проектів сканування, що складається з основного пакету даних, який має декілька підпроектів або ж їх скупчень. Перед запуском процесу сканування запроваджено кластерну систему, адже вона дозволяє значно полегшити дані для обробки – відсіює зайві точки для кожного кластеру, забезпечує послідовність та логічність на всіх стадіях роботи.

В результаті проведення знімачь на кожній з шести станцій отримано такі мінімальні та максимальні похибки та відсоток мінімальних перекриттів, що наведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Загальні статистичні дані станцій сканування

Назва кластеру/скану	Зв'язки	Максимальна похибка точок в мм	Мінімальна похибка точок в мм	Мінімальне перекриття
Scan_108	5	0,8	0,7	85,9%
Scan_109	5	0,8	0,7	85,8%
Scan_111	5	0,8	0,7	86,1%
Scan_112	5	0,8	0,7	85,6%
Scan_113	5	0,8	0,7	85,8%
Scan_114	5	0,7	0,7	85,9%

Для отримання високого результату, обрано таке розташування станцій, щоб відсоток перекриття між ними був найбільшим. Дані перекриття між станціями сканування наведено в таблиці 3.



Таблиця 3.

Статистичні дані між станціями сканування

Кластер/скан 1	Кластер/скан 2	Похибки точок в мм	Перекриття
Scan_109	Scan_108	0,7	86,3%
Scan_109	Scan_111	0,8	90,0%
Scan_109	Scan_113	0,8	85,8%
Scan_111	Scan_108	0,8	86,1%
Scan_112	Scan_108	0,7	86,6%
Scan_112	Scan_109	0,7	90,3%
Scan_112	Scan_111	0,8	87,8%
Scan_112	Scan_113	0,8	87,0%
Scan_113	Scan_108	0,7	86,8%
Scan_113	Scan_111	0,7	92,0%
Scan_114	Scan_108	0,7	85,9%
Scan_114	Scan_109	0,7	90,3%
Scan_114	Scan_111	0,6	92,5%
Scan_114	Scan_112	0,7	87,1%
Scan_114	Scan_113	0,7	89,5%

Після проведення сканування та постобробки було отримано хмару точок. Для подальшого дослідження було виділено потрібну частину області сканування (рис. 4).

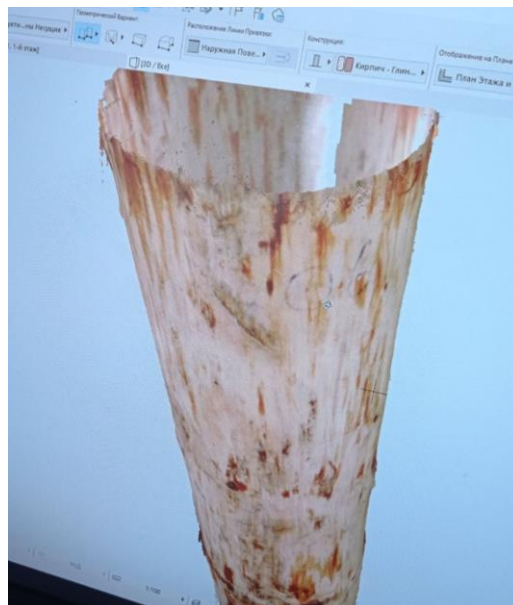


Рисунок 4. Частина області сканування

У програмному забезпеченні SCENE ми використали функцію «creative mesh» для створення 3D-моделі полігональним методом. Для порівняння результатів створено 3 моделі, які за точністю мають таку кількість полігонів на одну 3D-модель:



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- 1 до 82 500 полігонів;
- 1 до 175 000 полігонів;
- 1 до 325 000 полігонів.

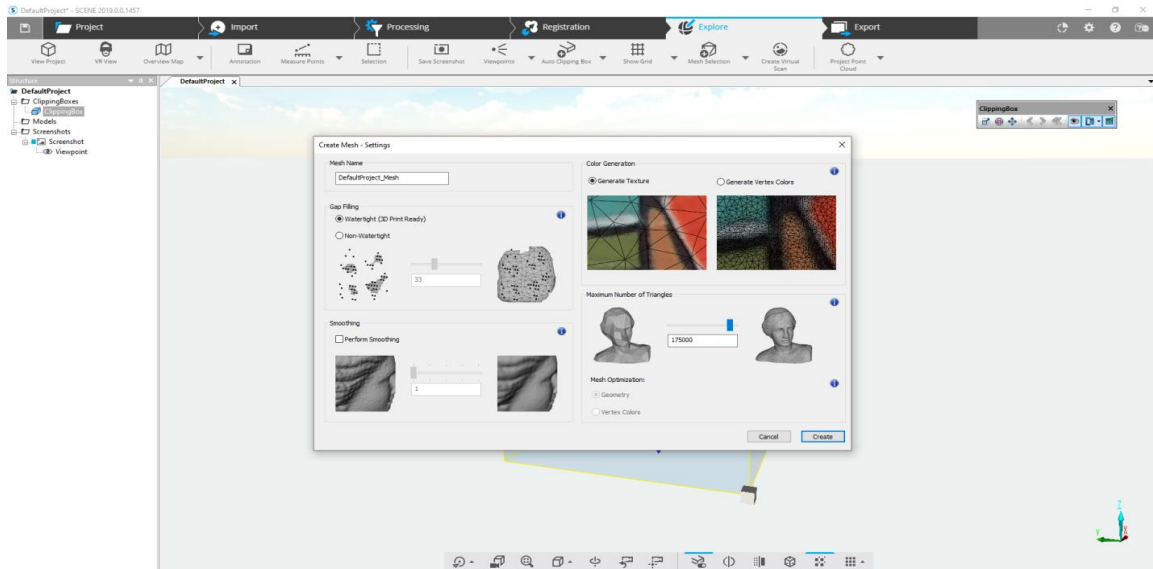


Рисунок 5. Створення 3D-моделі в програмному забезпеченні SCENE

В результаті створення моделі набули такого вигляду, як на рисунку 6.

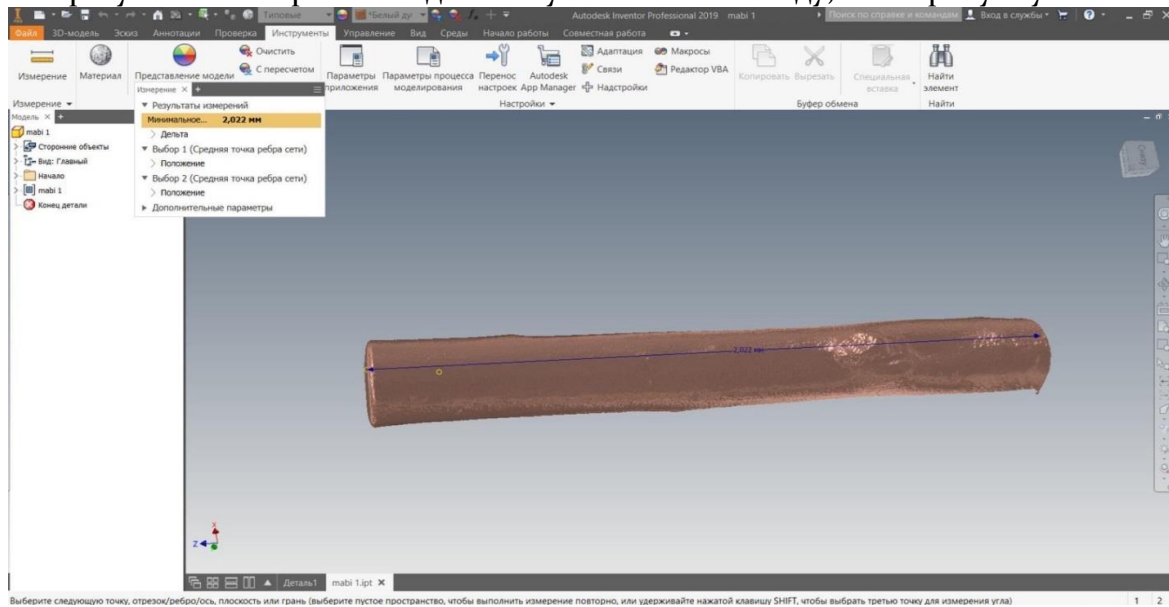


Рисунок 6. 3D модель, отримана у результаті проведеного сканування та постобробки

Для оцінки точності та функціональності моделей створено таблицю, яка відображає параметри розміру файлу для порівняння функціональності та довжини ребер полігонів, які відповідають за точність моделей.



Таблиця 4.

Порівняльна таблиця отриманих 3D-моделей з боку точності та функціональності

№ п/п	К-сть полігонів	Розмір, Мб	Довжина ребра, мм
1	82 500	4	5,5025
2	175 000	8,5	3,6907
3	325 000	15	3,1476

В залежності від поставленого завдання, необхідно створювати моделі з потрібною кількістю полігонів для забезпечення необхідної точності та функціональності.

Висновки. У ході проведеного дослідження отримано 3D-моделі із різними точностями і об'ємом пам'яті, які можна застосовувати для вирішення відповідних завдань. Функціональність використання моделей полягає у виборі кількості полігонів, які впливатимуть на об'єм пам'яті. Необхідно зазначити, що функціональність моделей полягає в зручності їх використання на будь-якому пристрої, порівняно з хмарами точок, які є вимогливими до апаратної складової комп'ютера. Точність моделей у всіх випадках висока. Це надає змогу застосовувати їх для вирішення багатьох задач з врахуванням потреб. Отже, можна зробити висновок, що використання моделей актуальне, через високу точність та функціональність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Види 3D-моделювання: полігональне, сплайнове, і NURBS-моделювання. URL:<https://koloro.ua/ua/blog/3d-tekhnologii/vidy-3d-modelirovaniya-poligonalnoe-splajnovoe-inurbs-modelirovanie.html>
2. Lyashenko V., Matarneh R., Baranova V, Deineko Zh. Hurst Exponent as a Part of Wavelet Decomposition Coefficients to Measure Long-term Memory Time Series Based on Multiresolution Analysis // American Journal of Systems and Software. 2016. Vol. 4(2). P. 51-56.
3. О.І. Герасін, О.Я. Петренко «Моделювання тривимірних об'єктів засобами 3DSMax. Київ-2014,с. 20-25.
4. Геометричне моделювання – основа конструкторсько-технологічних здібностей / Г. Райковська, В. Головня // Нова педагогічна думка. 2013. № 1.2. С. 6870. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_1.2_19
5. Gonzalez, R. Digital Image Processing [Електронний ресурс] / R. Gonzalez, R. Woods // Addison Wesley Longman. AWL, Inc. 1992. Портал : без назви. Режим доступу \www/ URL: 202.197.67.17/yxtxcl/xtysj/dip_answer.pdf.
6. Autodesk 3ds Max 2012 Help. [Электронный ресурс]. Режим доступу: <http://download.autodesk.com/us/3dsmax/2012help/index.html>.
7. «Статистичне моделювання випадкових полів на площині сплайновими апроксимаціями на прикладі даних аеромагнітометрії». В. Демидов, А. Вижва, Геологія. 51/2010.



УДК 528.44:628.4(477.87)

СТВОРЕННЯ КАДАСТРУ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Тетяна Клименко, Ігор Радиш, Владислав Пересоляк
Ужгородський національний університет м. Ужгород, Україна

Проаналізовано функціонування і проблематику створення кадастру вторинних ресурсів з застосуванням геоінформаційних систем в Закарпатській області. Розгляд системи поводження з відходами на даній території, питання діяльності й динаміки реформування управління та ведення кадастру вторинних ресурсів нашої області.

Стан, що склався з відходами в Україні в цілому та Закарпатті зокрема, полягає у великих обсягах створення відходів, застарілої технологій та інфраструктури поводження з ними або взагалі їх відсутності.

Вирішення зазначеної проблематики дасть можливість покращити економію природних матеріалів, формує перспективу запобігання екологічним катастрофам та сприятиме енерго- та ресурснезалежності держави.

Ключові слова: кадастр, відходи, вторинні ресурси, полігони.

CREATION OF THE REGISTRY OF SECONDARY RESOURCES WITH THE APPLICATION OF GEO-INFORMATION SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF THE TRANSCARPATHIAN REGION

Tetiana Klymenko, Ihor Radysh, Vladislav Peresolyak
Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The functioning and problems of creating a cadastre of secondary resources with the use of geoinformation systems in Zakarpattia region are analyzed. Consideration of the waste management system in this territory, issues of activity and dynamics of reforming the administration and maintenance of the cadastre of secondary resources of our region.

The state of waste in Ukraine in general and Transcarpathia in particular consists in large volumes of waste generation, outdated technologies and infrastructure for handling them, or their absence at all.

Solving the mentioned problems will provide an opportunity to improve the economy of natural materials, form the perspective of preventing environmental disasters, and contribute to the energy and resource independence of the state.

Keywords: cadastre, waste, secondary resources, landfills.

Вступ. Кожен рік в Україні утворюється 11–13 млн т твердих побутових відходів (ТПВ). Річна кількість відходів на душу населення становить близько 300 кг, при цьому спостерігається суттєва різниця в показниках утворення відходів між міською та сільською місцевостями. Збільшення показників утворення відходів пов'язане з



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

підвищенням рівня життя, враховуючи співвідношення між динамікою ВВП (валовий внутрішній продукт) на душу населення та рівнями питомого утворення відходів.

За різними даними, рівень переробки ТПВ (твердих побутових відходів) в Україні коливається від 3 до 8%, тоді як для країн Європейського Союзу він складає до 60% ТПВ. При цьому більше 90% ТПВ спрямовується на полігони та несанкціоновані звалища. Згідно з офіційними розрахунками, 10 000 га землі зайнято близько 6 700 полігонами та звалищами, хоча неофіційні показники можуть бути навіть ще вищими.

Мета цього дослідження полягає в тому, щоб продемонструвати потенціал галузі поводження з ТПВ в Україні, зокрема в Закарпатській області в контексті забезпечення екологічно сталого розвитку шляхом аналізу міжнародного досвіду та моделювання різних сценаріїв розвитку зазначеної галузі.

Виклад основного матеріалу. Закарпаття – це область, розташована на південно-західній території нашої держави і знаходиться на кордоні Карпатських гір та Закарпатської низовини. Закарпатська область стоїть на межі з такими європейськими країнами як: Польща, Словаччина, Угорщина та Румунія. А зі східної частини, Закарпаття, граничить з Львівською та Івано-Франківською областями України. Єдина область України, яка розташована за головними Карпатськими хребтами. Це підсилює її транспортну віддаленість від решти території країни, зв'язок з якою можливий лише через перевали. Більшу територію області займають гірська місцевість. Основна частина населення проживає у низинних та передгірських територіях області. Для Закарпатської області через її специфічне територіальне розташування та особливі географічні властивості не підходить використання великих полігонів з захоронення відходів (малоземелля, гірська місцевість та слабозрозвинена транспортна інфраструктура, розгалужена система водних ресурсів (гірські річки, потічки, мінеральні джерела), вздовж яких розташована велика кількість населених пунктів).

Закарпатська область не є промисловим регіоном. Частка промисловості складає 18-20% у структурі обласного валового внутрішнього продукту. Організована система збирання побутових відходів існує у великих населених пунктах, але основна частина сіл досі позбавлена таких послуг. Відходи видаляються на чисельні сміттєзвалища, які не відповідають європейським технічним стандартам захисту довкілля. Забруднення відходами є визнаною проблемою, і можна на власні очі побачити забруднення річок твердими побутовими відходами. Зазначені проблеми у сфері поводження з відходами вимагають аналізу, переоцінки та надання пропозицій щодо відповідних заходів для поводження з відходами в області на майбутнє. Виходячи з вищенаведеного, надзвичайно важливо якнайшвидше знайти рішення в питанні поводження з відходами для області, що позитивно вплине на довкілля як Закарпаття, так і для сусідніх країн, серед яких й Угорщина.

Реалії ситуації які склались в Україні показують, що основним методом утилізації відходів – поховання відходів на полігонах твердих побутових відходів, тобто – на звалищах. Полігони — це споруди, призначені для складування відходів (ТПВ). Складування на полігоні – це найбільш дешеве і просте обладнання, встановлюється там, де основою можуть служити глини, важкі суглинки. Там, де це не



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

можливо, приходиться встановлювати спеціальну водонепропускну основу, що приводить до значних затрат, але кардинально не вирішує проблему ТПВ. Вилучаються значні цінні площі. З екологічної точки зору потрібно відмітити, що полігон поряд із фільтратом, забруднює питні джерела, викидає в атмосферу метан та інші токсичні гази. Але з урахуванням невисоких експлуатаційних затрат полігон самий розповсюджений метод видалення ТПВ. Окрім того, що такі полігони займають земельні ділянки, вони виділяють парникові гази й забруднювальні речовини, які потрапляють в атмосферу, поверхневі шари ґрунту, ґрунтові води та надра. Це негативно впливає на рослинний і тваринний світ, а також знижує якість життя в розташованих поблизу житлових районах. Відсутність роздільного збирання та утилізації відходів, що містять токсичні компоненти, підвищує ризик забруднення навколишнього середовища небезпечними речовинами.

Проблема, на розв'язання полягає у необхідності вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Проблема відходів в Україні, та у Закарпатті зокрема, вирізняється особливою масштабністю і значимістю, передусім через відсутність протягом тривалого часу адекватного реагування на її виклики.

Основною проблемою управління побутовими відходами в області є захоронення їх на місцях видалення відходів, більша частина з яких не відповідають вимогам екологічної безпеки. Низький середній тариф на послугу з захоронення ТПВ який складає 32,9 грн./ куб. м за 2018 рік не створює для суб'єктів господарювання і місцевих органів влади стимулів для сортування, повторного використання, перероблення та утилізації ТПВ.

Санітарне очищення території області від ТПВ необхідно проводити через систему сміттесортувальних станцій та компостувальних майданчиків на чотирьох регіональних об'єктах поводження з відходами. Проведений облік показує: щорічно в Закарпатській області утворюється близько 360 тис. тонн ТПВ, тирси, полімерних матеріалів. Основним способом видалення таких відходів на сьогодні є їхнє захоронення на санкціонованих полігонах і сміттєзвалищах області. Низький відсоток повторного використання відходів призводить до надмірного їхнього накопичення в навколишньому природному середовищі, що в комплексі з необлаштованістю загальносільських сміттєзвалищ призводить до засмічення та забруднення земель і водних ресурсів.

Головним завданням є вирішення проблем щодо поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), впровадження системи збору, сортування, переробки та утилізації ТПВ, будівництво сміттєпереробного комплексу. На сьогодні область зацікавлена в залученні європейських інвесторів до будівництва сміттєпереробного комплексу та веде активний пошук у цьому напрямку.

Проблеми використання вторинних (техногенних) ресурсів залишаються одними із найважливіших як з точки зору підвищення ефективності управління та створення кадастру вторинних ресурсів, так і для поліпшення екологічної ситуації навколишнього середовища. Згідно з Директивами ЄС, "сміттєва політика" має



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

насамперед зводиться до мінімізації його утворення, а поховання на полігоні повинно бути крайнім заходом і стосуватися тільки таких відходів, що біологічно не розкладаються, не можуть бути використані як вторинна сировина і перероблені в енергію. Видалення ТПВ на звалища (полігони), це тимчасове рішення проблем. Ефективним рішенням цієї проблема є переробка відходів. Сфера поводження з твердими побутовими відходами у кожній країні складається здебільшого із підприємств промислової переробки, сміттєспалювальних заводів, а також полігонів для захоронення. Провідними країнами вже давно доведено, що пріоритетним напрямом поводження з відходами є їх переробка, а спалення та захоронення повинні максимально обмежуватись. За наявності ефективних систем збору та промислової переробки ТПВ, потреба в сміттєспалювальних заводах стає порівняно незначною. Саме промислова переробка, враховує вимоги екології, ресурсозбереження. Сфера поводження з відходами – це інфраструктурна ланка господарства регіону (полігони, сміттєпереробні підприємства, сміттєсортувальні комплекси і т. ін.), але продукти перероблення /оброблення відходів стають частиною ресурсної бази і таким чином переходять у виробничу сферу – як їх складова. Вирішення завдань оптимізації організації системи вторинного ресурсо-користування як інфраструктурної і виробничої ланок національного господарства методологічно має базуватися на комплексному підході і передбачати: дослідження територіального розміщення наявних підприємств; виявлення особливостей формування ресурсної бази вторинної сировини; визначення наявних диспропорцій та невідповідності у моделі ресурси виробництва.

На даний момент в Закарпатській області планують збудувати сміттєпереробний завод за німецькою технологією «Combi Tech» - безвідходної переробки змішаних, несортованих побутових відходів - комбінований процес з анаеробного бродіння та газифікації з перетворенням відходів на енергію. Ця технологія підходить для Закарпаття та є раціональною, адже вона не потребує полігонів і сортування сміття, дає можливість почистити поля від каналізаційного мулу та переробити каналізаційні відходи. Переробка змішаних побутових відходів, без поділу цих відходів в залежності від їх походження, - це значна економія коштів для громад та утилізуючих служб. Поєднує в собі 2 технології: BioTech = анаеробне бродіння органічних фракцій та DLE/WLE = спеціальна технологія газифікації для переробки всіх видів пластмас, а також целюлози/лігніну без викиду шкідливих речовин у повітря для досягнення максимальної енергоефективності та прибутку.

Після першого етапу обробки за цією технологією – можна отримати такий продукт як біогаз. Це горючий газ, який складається приблизно з 65-70% чистого метану зі значенням енергії 6,5 кВт год. на стандартний м³. Цей біогаз перетворюється в енергію, але також він може бути покращений до чистого природного газу. Компост, який отримують шляхом анаеробного бродіння є повністю стабілізованим, удобрюючим субстратом, який не має запаху, та який не потребує додаткового компостування. Його основні властивості:

- Компост містить в собі усі поживні речовини, які рослинам потрібно поглинати з ґрунту для їх подальшого зростання;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- Компост має високий вміст гумінових кислот, завдяки чому відновлюється навіть «мертвий» ґрунт, який постраждав через надмірне внесення добрив;
 - Рівень забруднення важкими металами становить лише близько 50% допустимих значень, тому норми ЕС- та ЕРА дотримано повністю;
 - Компост забезпечує пухкий ґрунт з оптимальною вентиляцією та дегідратацією.
- Загалом в Україні та зокрема в Закарпатській області увага має бути приділена в створенні кадастру вторинних ресурсів.

Створення кадастру вторинних (техногенних) ресурсів може стати вирішення проблеми використання вторинних запасів, можливостей та джерел як підвищення ефективності управління та покращення екологічного стану навколишнього оточення та середовища. Електронна модель системи існуючої територіальної схеми, може стати ефективним інструментом нової системи поводження з відходами.

Основною ціллю створення кадастру вторинної ресурсів є формування інтегрованої інформаційної системи з розширеним функціоналом. Це забезпечить прозорість системи поводження з відходами, спростить і прискорить взаємодію всіх учасників в даній галузі: утворювачів відходів, в тому числі населення, органів виконавчої влади, операторів по поводженню з відходами, організаціях задіяних в поводженні з відходами, спеціально уповноважених органів в області охорони навколишнього середовища і інших зацікавлених осіб.

По досвіду регіонів кадастрова система, і так звана електронна модель територіальної схеми поводження з відходами представляє собою базу даних геоінформаційної системи (ГІС), в якій в якості підкладки завантажуються топографічна основа, а верхніми шарами наносяться об'єкти поводження з відходами (полігони, санкціоновані і несанкціоновані сміттєзвалища, пункти прийому вторинної сировини і окремих видів відходів, сміттесортувальні комплекси і т. д.), джерела утворення відходів, зони, які обслуговуються операторами, об'єкти по поводженню з відходами, маршрутів руху сміттєвозів, контейнерні майданчики і т. д. В результаті програмний комплекс використовує зручне графічне позначення всіх елементів системи.

Розроблювана система в процесі свого функціонування повинна вирішувати наступні задачі:

- формування бази даних галузі поводження відходами, прив'язаною з ГІС;
- візуалізація інформації про схеми руху і балансу відходів;
- скорочення часу, необхідного для виконання державних функцій, реалізацію державних послуг, надання послуг операторами і другими постачальниками, в сфері поводження з відходами за рахунок отримання електронного доступу до актуальної звітності та аналітичної інформації, а також надання управлінських та інших електронних сервісів;
- інтеграція учасників галузі в єдиний інформаційний простір;
- створення відкритої інформаційної системи з можливістю розширення функціонала;
- отримання зворотного зв'язку операторів і представниками органів виконавчої влади від населення та інших учасників.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

В кадастрі увага має приділятися еколого-соціальним особливостям утворення, накопичення і використання вторинних ресурсів. Пріоритетним є вивільнення земельних площ з-під відходів для більш раціонального їх використання. В кадастрі повинні описуватись відходи, що забруднюють навколишнє середовище, враховуючи їх шкідливість і небезпечність. Формування даних реєстрів об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів, реєстрів місць видалення відходів. Порядку здійснення державного обліку та паспортизації відходів. З метою вирішення проблеми організації полігонів ТПВ в Закарпатській області необхідно провести ряд робіт з рекультивації існуючих сміттєзвалищ та безпосередньо вирішити питання подальшого проектування полігонів ТПВ.

Висновки. Вторинні ресурси кожного року накопичуються та відтворюються все швидшим ходом і дедалі більше набирають обіг на нових територіях. У розвинених країнах, з високим рівнем промисловості, темпи збільшення обсягів відходів вдвоє перевищують динаміку матеріального виробництва і природного зростання населення. Через накопичення побутових та промислових відходів у культурних, цивілізованих та розвинених країнах призводить до виникнення ризику екологічних катастроф, що має потребу в створенні певного рішення щодо утилізації та використання цих відходів.

Через нестандартне розміщення Закарпатської області на гірській території, в якій чотири п'ятих - займають гори, а одна п'ята - рівнини - не всі системи накопичення, зберігання і переробки ТПВ можуть існувати в межах нашої області. Стратегія управління відходами в довгостроковій перспективі спиратиметься на регіональний план управління відходами Закарпатської області, в якому буде передбачено створення та розбудову системи управління відходами у регіоні на зразок європейської моделі. Очевидно, що в гірській місцевості основним завданням є ліквідація нелегальних звалищ, організація організованого та селективного збору відходів, а також формування екологічно свідомого ставлення населення до цих проблем. У низовинних районах першочерговим завданням є створення на належному рівні сміттєзвалищ, створення товариства управління з відходами, організація переробки та обробки відходів.

В результаті, якщо на державному рівні створити ведення кадастру вторинних ресурсів - це дасть можливість створити і застосувати на практиці розв'язання проблем щодо запобігання екологічним катастрофам та відновлення техногенних ландшафтів до попереднього стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бедзір В. «Як побороти сміттевий колапс на Закарпатті?» [Електронний ресурс] / Василь Бедзір // Газета Кабінету Міністрів України "Урядовий кур'єр". 28.07.2020 – Режим доступу до ресурсу: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/yak-poboroti-smittyevij-kolaps-na-zakarpatti/>;
2. Відходи. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8> ;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

3. Глобальні цілі сталого розвитку 2030 / Офіційний сайт ООН в Україні. Режим доступу: http://www.un.org.ua/images/documents/3615/цілі_web.pdf
4. Державний класифікатор відходів ДК 005-96 / Держстандарт України; наказ від 29 лютого 1996р. № 89. URL: <http://plast.vn.ua/DK005-96.html> ;
5. Деева Н.Є. Інституційні заходи регулювання поводження з електронними відходами / Н.Є. Деева, Ю.Є. Шулаєва // Теоретичні та прикладні питання економіки. 2010. Вип. 22. С. 172-178.
6. Європейське об'єднання територіально-го співробітництва з обмеженою відповідальністю ТИСА. СТРАТЕГІЯ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ ДО 2030 РОКУ [Електронний ресурс] / Європейське об'єднання територіального співро-бітництва з обмеженою відповідальністю ТИСА // м. Кішварда. 2019 р. Режим доступу до ресурсу: https://carpathia.gov.ua/sites/default/files/imce/strategia_vidhody_2030.pdf
7. Міщенко В.С. Інституційний розвиток сфери поводження з відходами в Україні: на шляху європейської інтеграції/В.С. Міщенко, Ю.М. Маковецька, Т.Л. Омеляненко. К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталогорозвитку НАН України», 2013. 192 с.
8. Пересоляк В. Ю. Шведський досвід управління та ведення кадастру вторинних ресурсів. Науково-виробничий журнал – ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ №1/2019;
9. Про відходи : Закон України від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>;
10. Проблеми державного регулювання у сфері поводження з відходами та шляхи їх вирішення. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1386/>;
11. Розпорядження «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року»: станом на 17.09.2020 р. /Кабінет Міністрів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>;
12. Співак І. В. Нормативно-правова база у сфері поводження з відходами: орієнтація на євростандарти; Юридичний науковий електронний журнал. №9/2020.



УДК 528.94+004.65:519.233.5

РОЗРОБКА В СЕРЕДОВИЩІ ANACONDA- PYTHON ПРОГРАМНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ВІДОМОСТЕЙ БАЗ ДАНИХ ГІС

Ярина Крупа, Володимир Дробнич

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У даній роботі створено і випробувано нові програмні інструменти, потрібні для здійснення кореляційного аналізу великих масивів відомостей, що містяться в базах даних геоінформаційних систем.

Ключові слова: кореляційний аналіз, ГІС, база геоданих, Anaconda-Python, кореляції Пірсона, кореляції Спірмена.

DEVELOPMENT IN THE ANACONDA-PYTHON ENVIRONMENT OF SOFTWARE TOOLS FOR CORRELATION ANALYSIS OF GIS DATABASES

Yaryna Krupa, Volodymyr Drobnych

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

In this work, new software tools were created and tested, which are required for correlation analysis of large data sets contained in databases of geoinformation systems.

Keywords: correlation analysis, GIS, geodatabase, Anaconda-Python, Pearson correlations, Spearman correlations.

Вступ. *Актуальність теми:* Дане дослідження є частиною комплексної наукової роботи, яка виконується фахівцями різних факультетів УжНУ в рамках держбюджетної теми ДБ-901П. Кафедра ГЗГ виконує цю тему, використовуючи та розвиваючи ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття (далі - ГІС АІРЗ), за допомогою якої вчені розв'язують численні задачі, пов'язані із використанням екологічно чистих місцевих рослин та біологічно-активних речовин із них для конструювання персоніфікованих лікарських засобів методами новітньої персоніфікованої медицини. Необхідність максимально ефективного застосування ГІС АІРЗ вимагала суттєвого розширення та наступного впорядкування наявних в її базі даних відомостей про впливи їстівних рослин (та біологічно-активних речовин рослинного походження) на людський мікробіом. Ця обставина й зумовила актуальність теми нашої роботи.

Стан питання: Головною проблемою даної наукової тематики є потреба у одержанні й використанні дуже значного обсягу даних, що обумовлено як величезною кількістю складових людського мікробіому, так і необхідністю застосування широкого спектру рослинних екстрактів (далі - РЕ) та біологічно-активних речовин (далі - БАР). Причому наявний на сьогодні в науковій літературі масив зазначених даних вже дозволяє переходити до практичного застосування ідеї коригування мікробіому за



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

допомогою БАР і РЕ. Слід лише уможливити зручне використання вказаних літературних відомостей шляхом 1) їх впровадження в базу даних тої чи іншої інформаційної, а краще – геоінформаційної системи та 2) впорядкування впроваджених даних за допомогою їх кореляційного аналізу.

Нещодавно ГІС АІРЗ отримала значне оновлення – велику складову бази даних (яку можна вважати відносно самостійною БД) з практично усіма наявними в науковій літературі відомостями про вплив БАР і РЕ на складові людського мікробіому. Проблемою залишалось впорядкування і дефрагментація цих відомостей шляхом їх кореляційного аналізу. Для вирішення цієї проблеми необхідно було створити специфічні програмні інструменти кореляційного аналізу, побудовані з врахуванням значної величини обсягу даних, що аналізуються, та їх фрагментарності.

Відповідно метою даної роботи є створення нових програмних інструментів, потрібних для здійснення кореляційного аналізу великих масивів відомостей (зазвичай фрагментованих), що містяться в базах даних геоінформаційних систем.

Для досягнення поставленої мети в роботі були вирішені такі задачі.

- 1) Оволодіти в достатній мірі мовою програмування Python.
- 2) Отримати навички роботи в програмному середовищі Anaconda-Python.
- 3) Прийняти участь у створенні програмних інструментів, потрібних для здійснення кореляційного аналізу великих масивів відомостей з баз даних ГІС.
- 4) Ознайомитись з новою складовою бази даних ГІС АІРЗ і перевірити на ній дієвість створених в роботі програмних інструментів.

Виклад основного матеріалу.

1. Методи і інструменти дослідження

Мова Python

Більшість мов програмування часто призначені для виконання одного конкретного завдання, що обмежує їх використання. Python, однак, є багатопарадигмальною мовою. Переваги Python наступні:

- Високорівнева та об'єктно-орієнтована мова, що спрощує логіку програмування та робить її більш простою для розуміння людиною.
- Має динамічну типізацію, що мінімізує кількість коду, необхідного для виконання завдання, прискорює його написання і спрощує синтаксис мови.
- Володіє простим синтаксисом, який забезпечує досить низький поріг входження до програмування для новачків, роблячи процес набору коду зручним і приємним.
- Наявність великої кількості бібліотек та модулів, що надають великий інструментарій для ведення Python розробки у безлічі сфер.

Програмне середовище Anaconda Python

Anaconda — це платформа для обробки даних і машинного навчання для мов програмування Python і R. Вона розроблена, щоб зробити процес створення та розповсюдження проектів простим, стабільним і відтворюваним у різних системах і доступний для Linux, Windows і OSX. Anaconda — це платформа на основі Python, яка курує основні пакети наукових даних, зокрема pandas, scikit-learn, SciPy, NumPy і платформу машинного навчання Google TensorFlow. Вона постачається разом із conda,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

навігатором Anaconda для роботи з графічним інтерфейсом користувача та spyder для IDE. Отримати доступ до більшості інструментів Anaconda можна за допомогою безплатної підписки.

Методи

Базовий статистичний аналіз впроваджених в БД відомостей (потрібний для маніпулювання останніми, зокрема, для їх агрегації) здійснювали відомими методами описової статистики та статистичного висновування (statistical inference), використовуючи бібліотеки середовища Anaconda – Python [2] та програмний пакет OriginPro фірми OriginLab для чисельного аналізу даних і наукової графіки [3].

Пошук статистично значущих парних кореляцій Пірсона і Спірмена [5, 6] між видами мікроорганізмів (за впливом на них представлених в БД біологічно-активних речовин і рослинних екстрактів) та між видами БАР чи РЕ (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми) здійснювали за допомогою бібліотеки Stats бібліотечного модуля SciPy середовища Anaconda – Python.

2. Нова складова бази даних ГІС АІРЗ

База даних містить інформацію про 191 рослину, 643 мікроби та 167 ВАС. У базі даних існує понад 7700 комбінацій рослин-мікроорганізмів і 3000 ВАС-мікроорганізмів. Ці дані взяті зі 107 рецензованих публікацій. Усі дані мають значення інтерпретації, які повинні допомогти порівняти результати та знайти найбільш придатний для ваших цілей. Відкривши вкладку “Plants” відкривається доступ до загальної таблиці даних про впливи рослин на мікроорганізми. (Рис.1) .[4]

The screenshot shows the PBA db website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and menu items: Home, Plants, Compounds, Microorganisms, Download, and Contact us. Below the navigation bar is a search interface with four input fields: 'Search scientific name', 'Search name', 'Search microorganism', and '>='. There are also search and clear buttons. Below the search interface is a table with the following data:

Scientific name	Common name	Microorganism	Records	
Acacia polyacantha	White Thorn	MRSA	48	View
Acacia polyacantha	White Thorn	Staphylococcus aureus	30	View
Acacia polyacantha	White Thorn	Staphylococcus aureus	6	View
Acanthus montanus	Mountain Thistle	Helicobacter pylori	15	View
Adansonia digitata	Baobab	Staphylococcus aureus	2	View
Adansonia digitata	Baobab	Shigella sonnei	2	View

Рисунок 1. Вигляд вкладки “Plants”

Особливість кореляційного аналізу даних цієї БД полягає в тому, що для кожної пари досліджуваних на кореляції показників окрім коефіцієнтів Пірсона та Спірмена слід визначати також наявний в БД набір вихідних відомостей. При цьому останній необхідно перевіряти на “нормальність” розподілів даних для відповідних його частин. Зазначені особливості кореляційного аналізу відомостей з баз даних ГІС вимагали розробки нових програмних інструментів.



3. Розробка програмних інструментів, потрібних для здійснення кореляційного аналізу великих масивів відомостей з баз даних ГІС

Розробку зазначених інструментів ілюструватимемо для зручності аналізом відомостей з розглянутої вище нової складової бази даних ГІС АІРЗ.

Кореляційний аналіз цих відомостей має полягати у пошуку статистично значущих парних кореляцій між видами

- 1) БАР (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми),
- 2) РЕ (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми)
- 3) мікроорганізмів (за впливом на них представлених в БД біологічно-активних речовин і рослинних екстрактів).

Ясно, що кожний із трьох зазначених видів кореляційного аналізу вимагає побудови на основі таблиць БД спеціальної зведеної таблиці (*pivot table*). Програмний інструмент для створення таких *pivot table* і є одним із важливих результатів нашої роботи. Його розроблено за допомогою бібліотек відомої складової «pandas» середовища Anaconda – Python.

Приклад *pivot table*: це таблиця, полям якої відповідають різні типи бактерій із бази даних, а рядкам – різні Compounds. Кожна конкретна комірка даної таблиці містить узагальнену тим або іншим способом (обирається в нашому програмному інструменті) величину реакції конкретного виду бактерії на конкретний Compound. Ясно, що вищезазначена узагальнена величина реакції повинна характеризувати ГРУПУ всіх даних про 'Interpretation_value', яка відноситься до конкретного виду бактерій і конкретного Compound. Ця узагальнена величина може бути або СЕРЕДНІМ по ГРУПІ, або МЕДІАНОЮ даної ГРУПИ, або чимось подібним.

Іншими важливими результатами роботи є сконструйовані нами (з використанням бібліотеки Stats із модуля SciPy) Python-функції для визначення кореляцій Пірсона та Спірмена. Вихідними даними для Python-функцій є відповідні *pivot table* (колонки останніх відповідають показникам, кореляції яких ми досліджуємо, а рядки – зразкам, для котрих виміряно згадані показники).

Розглянемо варіант Python-функції для випадку, коли у вихідних даних немає пропусків (NaN). Особливість конструкції цієї функції полягає в тому, що кореляції в Python поки що можна розраховувати тільки шляхом виклику стандартних функцій 'pearsonr()' або 'spearmanr()', використовуючи (як аргументи) наявні дані для ОДНОЇ пари показників.

В цьому варіанті спочатку створюються пусті матриці-таблиці *r*, *p*, *r_significant* (варто зазначити що *r* - це коефіцієнти парних кореляцій Пірсона і Спірмена, *p* - рівні статистичної значущості кожного з цих коефіцієнтів, *r_significant* - це ті коефіцієнти *r*, які є статистично значущими). Далі відбувається заповнення матриць *r*, *p* по колонках і рядках, починаючи з верхньої від головної діагоналі частини (рис.2) та заповнення відповідних комірок матриці *r_significant*.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
 «ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

```

for i, row in enumerate(l_Columns):
    for col in l_Columns[i+1:]:
        if P_S=='P':
            r.loc[row, col], p.loc[row, col] = scistat.pearsonr(df_G[row],df_G[col])
        elif P_S=='S':
            r.loc[row, col], p.loc[row, col] = scistat.spearmanr(df_G[row],df_G[col])
        else:
            print('Pearson or Spearman? Repeat all again!')
    return
  
```

Рисунок 2. Заповнення матриць r, p

Після цього заповнюються знайденими вище значеннями комірки нижньої частини матриць r, p, r_significant. Останнім кроком є заповнення головної діагоналі матриць r, p, r_significant.

Найважливішим результатом нашої роботи є створення Python-функції для випадку, коли у вихідних даних є пропуски (NaN). Адже саме цей випадок є типовою особливістю відомостей з баз даних інформаційних та геоінформаційних систем. Ця Python-функція є значно складнішою за попередню, містить останню в якості своєї складової і окрім матриць r, p, r_significant розраховує ще й масив вихідних відомостей для кожної пари корелюючих показників (рис.3, 4).

Всі створені нами програмні інструменти пройшли успішну перевірку в процесі виконання кореляційного аналізу всього масиву відомостей з вищезгаданої нової складової бази даних ГІС АІРЗ.

	Actinobacillus baumannii	Aggregatibacter actinomycetemcomitans	Atopobium spp.	Bacillus cereus	Bacillus coagulans	Bacillus subtilis	Bacteroides	Bacteroides fragilis	Bacteroides galacturonicus	Bacteroides spp.	...
Actinobacillus baumannii	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...
Aggregatibacter actinomycetemcomitans	NaN	1.0	NaN	--	--	--	--	--	--	NaN	...
Atopobium spp.	NaN	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	-1.0	...
Bacillus cereus	NaN	--	NaN	1.0	NaN	0.541428	NaN	NaN	--	--	...
Bacillus coagulans	NaN	--	NaN	NaN	1.0	--	--	-0.772064	NaN	NaN	...
...
Streptococcus pyogenes	NaN	--	NaN	NaN	--	--	--	--	NaN	NaN	...
Streptococcus sanguinis	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...
Sutterella	NaN	--	NaN	NaN	NaN	--	--	NaN	--	NaN	...
Vancomycin resistant enterococci	NaN	--	NaN	NaN	0.736693	--	--	-0.773102	NaN	NaN	...
Vibrio cholerae	NaN	--	NaN	--	NaN	--	NaN	NaN	--	NaN	...

rows x 110 columns

Рисунок 3. Частина результату кореляції Пірсона



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

	Actinobacillus baumannii	Aggregatibacter actinomycetemcomitans	Atopobium spp.	Bacillus cereus	Bacillus coagulans	Bacillus subtilis	Bacteroides	Bacteroides fragilis	Bacteroides galacturonicus	Bacteroides spj
Actinobacillus baumannii	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Aggregatibacter actinomycetemcomitans	NaN	1.0	NaN	--	--	--	--	--	--	NaN
Atopobium spp.	NaN	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	-1.
Bacillus cereus	NaN	--	NaN	1.0	NaN	0.828934	NaN	NaN	--	.
Bacillus coagulans	NaN	--	NaN	NaN	1.0	--	--	-0.833333	NaN	NaN
...
Streptococcus pyogenes	NaN	--	NaN	NaN	--	--	--	--	NaN	NaN
Streptococcus sanguinis	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Sutterella	NaN	--	NaN	NaN	NaN	--	--	NaN	--	NaN
Vancomycin resistant enterococci	NaN	--	NaN	NaN	0.714286	--	--	-0.857143	NaN	NaN
Vibrio cholerae	NaN	--	NaN	--	NaN	--	NaN	NaN	--	NaN

110 rows × 110 columns

Рисунок 4. Частина результату кореляції Спірмена

Висновки. Проаналізовано наявну літературу по темі дослідження. Зокрема, з'ясовано можливості математичних бібліотек сучасної Data Science щодо кореляційного аналізу відомостей з баз даних інформаційних і геоінформаційних систем.

Обґрунтовано необхідність створення нових інструментів кореляційного аналізу, які враховують специфіку вказаних відомостей.

Створено і випробувано нові програмні інструменти, потрібні для здійснення кореляційного аналізу великих масивів відомостей (зазвичай фрагментованих), що містяться в базах даних інформаційних систем та ГІС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дробнич В.Г., Поп С.С., Пересоляк Р.В., Цапулич О.Т., Карпюк В.М. ГІС екологічного моніторингу та комплексного аналізу стану навколишнього природного середовища в Закарпатській області // Вісник Ужгородського університету. Серія Географія. Землеустрій. Природокористування. Ужгород, 2013. Вип. 1. С.166-176.
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.anaconda.com/>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.originlab.com/doc/>.
4. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pbaa.xyz/>
5. Ezekiel M., Fox K.A. Methods of correlation and regression analysis, linear and curvilinear. New York: Wiley, 1963, - 562p.
6. Machin David, Campbell Michael J., Walters Stephen J. Medical statistics. A text book for the health sciences, 4th edition. John Wiley & Sons, 2007. 346 p.



УДК 332.2:711.3/.4

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ОТГ

Віолетта Палко, Владислав Пересоляк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

В даній роботі висвітлено деякі проблемні питання щодо розроблення комплексних планів просторового розвитку територій територіальних громад та шляхи їх вирішення, які відповідають сучасним вимогам. Успіх реформи, зміцнення інституційної та економічної спроможності територіальних громад, покращення рівня життя мешканців безпосередньо базується на вирішення тих проблем, які виникли в результаті дослідження.

Ключові слова: комплексний план, об'єднана територіальна громада, просторовий розвиток.

SOME PROBLEM ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE PLAN FOR THE SPATIAL DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF OTG

Violetta Palko, Vladislav Peresolyak

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

This work highlights some problematic issues related to the development of comprehensive plans for the spatial development of the territory of territorial communities and the ways to solve them that meet modern requirements. The success of reforms, strengthening of the institutional and economic efficiency of territorial communities, raising the standard of living of residents is simultaneously based on the solution of those problems that arose in the results of the study.

Keywords: comprehensive plan, united territorial community, spatial development.

Постановка проблеми. З метою вивчення проблем і труднощів, які можуть виникнути під час збору та створення необхідних відомостей та матеріалів для комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади здійснено дослідження пілотних проектів по деяких із територіальних громад, назва яких не приводиться із-за конфіденційності.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. У науковій літературі дослідженням просторового планування в Україні приділяли увагу: Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Третяк Н.А., [9] Лобунько Ю. В., Р. М. Курильців, М.М. Грабель [5], Ю.М. Білоконь, О.С. Дорош [6], Ш.І. Ібатуллин, та ін.

Вступ. Комплексне планування землекористування і територій в Україні було доповненням і уточненням стратегічного планування, тому воно не передбачало повсюдного аналізу території та врахування потенціалу земельних та інших



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

природних ресурсів, екологічних аспектів та ідей сталого розвитку при розробці документів.

Україні знадобилося 30 років, щоб створити нову систему просторового планування, що відповідає сучасним потребам та викликам.

Найважливіші з них: підготовка висококваліфікованих спеціалістів, вдосконалення законодавства, процес реформування, розподіл бюджетних надходжень, створення комплексного містобудівного кадастру просторового розвитку, розробка Генеральної Схеми планування території України. Отже, органи місцевого самоврядування повинні створити ефективну місцеву систему управління комплексним просторовим плануванням, провести роботи з інвентаризації земель та систематизувати дані про території та наявні чи перспективні активи, створити сталу систему моніторингу та забезпечити свою громаду прозорою та легітимною документацією з просторового планування на базі геоінформаційних систем (порталів).

Виклад основного матеріалу. Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади – це одночасно містобудівна документація на місцевому рівні та документація із землеустрою, що розробляється з метою забезпечення сталого розвитку території. [4] (табл.1)

Таблиця 1.

Види документації, поєднані в комплексному плані

Комплексний план	
Землевпорядна документація	Проект встановлення (зміни) меж територій режимоутворюючих об'єктів та обмежень у використанні земель
	Схема планування території ТГ
	Схема землеустрою і ТЕО використання земель ТГ
	Проект землеустрою щодо відведення земельної ділянки
	Проект землеустрою щодо впорядкування території для містобудівних потреб
	Проект землеустрою щодо впорядкування території населеного пункту
Містобудівна документація	Детальний план території
	Генеральний план населеного пункту
	План зонування території населеного пункту
	План земельно-господарського устрою території населеного пункту

Комплексний план включає планувальні рішення щодо перспективного використання всієї території територіальної громади, на основі аналізу всіх ресурсів якими володіє громада, та надає громаді інструмент для інтегрованого розвитку з вирішення проблемних та конфліктних питань, а також з дотриманням принципу збалансованості державних, громадських та приватних інтересів. Комплексний план



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

забезпечує узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку всіх населених пунктів як єдиної системи розселення та території за їх межами [4] (рис. 1).



Рисунок 1. Комплексний план, як основа розвитку

При аналізі вихідних даних та інформаційного забезпечення розроблення комплексних планів просторового розвитку території територіальних громад були виявлені наступні проблеми.

1. Застаріла, неякісна або відсутня доброякісна картографічна основа в паперовому і особливо цифровому (векторному) вигляді, що вимагає відомостей про планшети (ортофотоплани) і створення нових планово-картографічних матеріалів. [12]

Це обов'язкова складова і для розроблення Комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, і для інвентаризації земель (невід'ємної частини аналізу) та ідентифікації прав при підготовці необхідних вихідних даних для планування. Розроблення пілотних проєктів підтвердило, що на підготовку картографічної основи із нанесенням земельних ділянок власників земельних часток (паїв) на території територіальної громади із використанням ортофотопланів потрібно витратити до 5 днів на обробку кожної 1000 га.

2. У більшості об'єднаних територіальних громадах не встановлені межі їх територій [13]. Не визначені і не внесені у Державний земельний кадастр межі зон з особливими умовами використання земель. Виникає невизначеність щодо подальшого затвердження містобудівних рішень відносно територій, що згідно адміністративного поділу не входять до ОТГ, але мають бути включені до розроблення містобудівної



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

документації, яка передбачає формування цілісних (нерозривних) систем забезпечення існування громади.

3. На територіях громадах не проводиться належний моніторинг обліку земель. У зв'язку з цим дані Держгеокадастру України по площах с/г угідь не відповідають фактичному використанню. Виникає потреба в проведенні інвентаризації та натурних обстеженнях з елементами топографічного знімання або здійснення аерофотознімання. У задовільному стані та без реального обліку перебувають лісосмуги, водні джерела, польові дороги та інші об'єкти, які дотичні до земель сільськогосподарського призначення.

4. Землевпорядні роботи щодо внесення інформації до бази Державного земельного кадастру відбуваються дискретно, що не дає можливості оперувати повною інформацією про всі землі територіальної громади і ідентифікувати земельні ділянки, врахувати їх реальних стан та перспективи змін.

5. Обов'язкове узгодження масштабів топографо-геодезичної зйомки, необхідної для розроблення різних видів містобудівної документації: генеральні плани та плани зонування – 1:5000, 1:2000; детальних планів території – 1:2000, 1:500 та документації із землеустрою М 1:500. Розробка комплексних планів передбачає застосування програмного забезпечення ГІС та відповідних кваліфікованих кадрів. [14,15] Необхідність надання кінцевої інформації до бази даних Містобудівного кадастру, що потребує узгодження баз даних із Державним земельним кадастром.

6. Не на всі земельні ділянки наявна інформація про їх нормативну грошову оцінку. Відсутність нормативної грошової оцінки сільськогосподарських земель сповільнює встановлення потенціалу земельних ресурсів як економічного активу, чіткого ведення оподаткування та встановлення орендної плати за земельні ділянки.

7. Відсутність співпраці органів влади та науково-дослідних організацій, обмін досвідом, рекомендації, виконання спільних проектів, підвищення відповідальності осіб, які приймають рішення, за результативність роботи. Забезпечення прозорості всього процесу планування – від комплексного аналізу території до бачення майбутнього дозволить розробляти документи якісно нового рівня. Поєднання онлайн-ових і офлайн-ових інструментів, максимальне використання мережі Інтернет і цифрових технологій, розвиток Електронного уряду і національної державної інформаційної системи територіального планування підвищить якість планування. Розвиток співробітництва, залучення сусідніх регіонів і територіальних громад в узгодженні документів планування, розширення міжнародного співробітництва з питань просторового планування, особливо прикордонних територій, дозволить комплексно розвивати землекористування та території.

Методи подолання проблем. Для збору та створення необхідних вихідних даних та матеріалів щодо інформаційного забезпечення Комплексного плану просторового розвитку території громади необхідне виконання наступних землевпорядних робіт:

- коригування планово-картографічного матеріалу по території територіальної громади з розробкою планової основи для розроблення проекту комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- збір актуальних даних ґрунтових картограм та агрохімічних обстежень з їх подальшим відображенням на планових матеріалах;
- проведення робіт з встановлення меж території територіальної громади і відображення їх просторових характеристик; інвентаризація земель сільськогосподарського призначення по площах, угіддях і формах власності;
- завершення робіт по внесенню в державний земельний кадастр всіх земельних ділянок сільськогосподарського призначення, включаючи невитребувані земельні частки (паї) та земельні ділянки колективної власності;
- зонування сільськогосподарських угідь за придатністю для сільськогосподарських цілей та цінністю інших природних ресурсів; формування зон типів землекористування за функціональним призначенням [8];
- підготовка та затвердження землевпорядних регламентів по типах (підтипах) землекористування за функціональним призначенням залежно від законодавчо визначених обмежень у використанні земель, складання карт (планів) територіальних зон сільськогосподарського призначення та матеріалів з обґрунтування землевпорядних (сільськогосподарських) регламентів, які є обов'язковими додатками [10].
- використання ГІС як інструмента управління територіальним розвитком на підставі об'єктивної оцінки наявних даних. Документація з просторового планування, розроблена за допомогою ГІС-програм, одразу стає незамінним інструментом для прийняття рішень на основі фактів.

При проведенні робіт з комплексного просторового планування слід пам'ятати, що в даний час відсутні повноцінні опрацювання цих питань на конкретних об'єктах, в різних природних і економічних умовах стосовно завдань, визначених законом.

Це першочергово спонукає для проведення наступних дій:

- складання експериментальних проектів територіально-просторового планування територій територіальних громад;
- розробки уніфікованих інструментів, інструкцій і методичних вказівок щодо виконання проектів просторового планування територій громад;
- підвищення кваліфікації існуючих фахівців та підготовки нових кадрів для виконання землевпорядної діяльності.

Висновки. Станом на 2022 рік для розроблення Комплексних планів просторового розвитку території громад фактично не відбувається. Це обумовлює необхідність здійснення землевпорядних робіт із інвентаризації земель, ідентифікації прав на них та внесення їх до відповідних кадастрів та реєстрів. Для рівня територіальних громад характерні такі проблеми, як економічна несамостійність і залежність місцевого самоврядування від органів державної влади; розрив між формально закріпленими за органами місцевого самоврядування функціями і реальними можливостями їх здійснення; недолік фінансування місцевого самоврядування. Для вирішення існуючих проблем необхідним є створення ефективної системи розробки комплексних планів, вдосконалення нормативно-правової бази, підвищення відповідальності за результативність роботи осіб, які



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

приймають рішення. Необхідним є навчання кадрів, розробка методик, стандартів, рекомендацій і механізмів їх подальшої реалізації.

Найголовніше – потрібна розробка комплексних взаємопов'язаних документів територіального планування високої якості за участю різних стейкхолдерів і громадянського суспільства. Створення системи комплексного просторового планування в Україні має враховувати сучасні проблеми просторового розвитку України, кращі практики планування, які вже впроваджені та виклики, які пов'язані з військовими діями.

При розробці та подальшому якісному використанню комплексного плану бо – 70 % повинна складати інформація з земельпорядної документації, наразі ж основу планування складають документи містобудівного та архітектурного напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України, прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. // Відомості Верховної Ради України. 1996. №30. С. 141
2. Закон України «Земельний кодекс України», режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
3. Закон України «Про землеустрій», режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.
4. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності», режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
5. Габрель М. М. Просторова організація містобудівних систем : моногр. / М. М. Габрель ; ІРД НАНУ. К. : А.С.С., 2004. 400 с.
6. Дорош О. С. Теоретико-методологічні засади територіального планування землекористування : [монографія] / О. С. Дорош. Х. : Грінь Д. С., 2012.– 434 с.
7. Третяк А. М. Концептуальні засади земельпорядного планування розвитку міського землекористування в умовах децентралізації / А. М. Третяк // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2015. № 1. С. 3–13.
8. Третяк, А.М., Третяк, В.М. (2020). Зонування земель: законодавчий колапс та наукові засади планування розвитку землекористування об'єднаних територіальних громад. Агросвіт, 23, 3–9. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.23.3>
9. Третяк, А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М.; Третяк Н.А., [за заг. ред. А.М. Третяка]. Територіально-просторове планування: базові засади теорії, методології, практики: монографія / Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 142 с
10. Третяк, А.М. (2013). Землеустрій в Україні: теорія, методологія. Херсон: Грінь ДС.
11. Лахоцька Е.Я. Сучасне просторове планування у країнах Європи та України. Матеріали III-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції "Стан і перспективи природокористування в Україні" 21-25 травня 2018 року, м. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. 102 с. Електронний репозитарій УжНУ. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/21558>
12. Ничвид М.Р, Лахоцька Е.Я. ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ КАРТОГРАФУВАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ. Електронний репозитарій УжНУ Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/9024>



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

13. Пересоляк В. Ю., Ходанич М. М., Радомський С. С.. Встановлення меж сільських, селищних та міських рад - базис ведення державного земельного кадастру [Текст] / Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування / відп. ред. С.Поп. Ужгород : Говерла, 2013. Вип. 1. С. 118-123. – Бібліогр.: с. 122 (14 назв). Електронний репозитарій УжНУ. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/730>
14. Пересоляк Р.В., Іванів Т.В.. ГІС для планування та управління територіями населених пунктів. [текст] //Збірник наукових праць студентів географічного факультету. Ужгород, 2020. С. 144-149. Електронний репозитарій УжНУ. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/29502>
15. Пересоляк Р. В., Кружель А. Т. Особливості формування гіс для об'єднаної територіальної громади [текст] //Збірник наукових праць студентів географічного факультету. Ужгород, 2020. С. 150-153. Електронний репозитарій УжНУ. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/29503>



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

УДК 528.4(477.87):004.9:711.4

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС БАЗИ ДАНИХ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ В КОНТЕКСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ОТГ НА ПРИКЛАДІ МІСТА МУКАЧЕВО

Вікторія Гребя

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У даній статті досліджено розвиток ОТГ в контексті управління земельними ресурсами. Описано історію розвитку ГІС та їх використання у містобудівному кадастрі.

Ключові слова: ГІС, бази даних, інформаційна база, інформаційні технології, містобудівний кадастр.

APPLICATION OF GIS DATABASE OF URBAN CASTRES IN THE CONTEXT OF LAND RESOURCES MANAGEMENT OF THE IMPROPER TERRITORIAL COMMUNITIES ON THE EXEMPLE OF THE CITY OF MUKACHEVO

Viktoriia Hreba

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

This article examines the development of united territorial communities in the context of land management. The history of GIS development and their use in urban planning cadastre is described.

Keywords: GIS, databases, information base, information technologies, urban cadastre.

Постановка проблеми. Одна з найважливіших складових життя людства – інформація. Процес децентралізації в Україні розпочався в 2014 році. Основою реформи місцевого самоврядування слугувала концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні. Повну відповідальність за розвиток та економічне майбутнє несуть створені територіальні громади.

У зв'язку зі змінами адміністративно-територіального устрою в землевпорядних та кадастрових роботах були надзвичайно необхідні сучасні та швидкі рішення. Виникла необхідність доповнення аналітичних шарів Державного земельного кадастру внесенням меж АТУ.

Головною задачею інформаційної системи є обслуговування клієнтів, тому вона повинна бути влаштована так, щоб була змога отримати швидку і змістовну обробку відповіді.

Створення автоматизованої системи, яка має велику кількість графічних та атрибутивних баз даних та інтегровану з модельними розрахунковими функціями для



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

перетворення даних у просторову інформацію й прийняття рішень з управління, є необхідністю.

Основною умовою ефективного управління територіальними одиницями є створення геоінформаційних систем. Основне завдання, яке поставлено перед громадами – це контроль за використанням земель, вирішення земельних спорів та просторове планування.

Процес формування об'єднаної територіальної громади несе спадщину ієрархічно організованої структури із значним впливом центральних органів державної влади, визначенням дисбалансу та протиріччя між інституціями регіону і об'єднаними територіальними громадами. При таких умовах актуальним завданням є розвиток ефективності використання земель ОТГ на основі створення та реалізації інформаційно-аналітичного забезпечення їх моніторингу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковими дослідженнями щодо застосування геоінформаційних систем займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені: В. Боголюбов, О. Величко, М. Вишиванюк, В. Горбатюк, М. Гудчаїлд, О. Дорожинська, В. Петриченко, В. Шипулін, О.Є. Доля, В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, К.В. Доля, О.О. Железняк, А.О. Терещенко, В. Жердєв, Л.А. Павленко, І.В. Крив'юк, В.Д. Шипулін, О.В. Грицунов, І.В. Тішаєв, І.В. Віршило, В.К. Демидов, С.В. Костріков, К.Ю. Сегіда, Х. Міллер, Ші-Лун Шоу, Дж.-П. Родріге та інші.

Проведений аналіз сучасних наукових робіт у сфері геоінформаційних систем показав, що в цих роботах деякі питання щодо використання ГІС технологій недостатньо висвітлені та потребують подальшого вивчення та поглиблення.

Постановка завдання. Дослідити та провести аналіз розвитку сучасних підходів щодо застосування ГІС бази даних містобудівного кадастру в контексті управління земельними ресурсами ОТГ.

Виклад основного матеріалу. Процес децентралізації в Україні розпочався в 2014 році. Основою реформи місцевого самоврядування слугувала концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні. Повну відповідальність за розвиток та економічне майбутнє несуть створені територіальні громади.

Потребують доповнення аналітичні шари Державного земельного кадастру та необхідно оновити картографічну основу ДЗК, застосувавши сучасні методи та технології обробки графічної інформації. Важливим елементом забезпечення картографічної основи Державного земельного кадастру є сучасні модернізовані прилади та новітні технології.

Основною умовою ефективного управління територіальними одиницями є створення геоінформаційних систем. Основне завдання, яке поставлено перед громадами – це контроль за використанням земель, вирішення земельних спорів та просторове планування.

Через широке застосування геоінформаційних систем в усіх сферах громадської та професійної діяльності стає більшою роль географічної інформації.

Автори джерела [1] дають таке визначення ГІС: «Геоінформаційна система (ГІС) – це система апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, що створена для



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання й образного відображення географічно координованих даних» [1].

У широкому розумінні геоінформаційна система – це інформаційна система, яка спеціалізується на введенні, управлінні, аналізі, звітності та представленні географічної (просторово-зв'язної) інформації.

Структура ГІС – це сукупність важливих властивостей з точки зору здійснюваного дослідження. Даним властивостям притаманна поліваріантність в інтервалі функціонування.

Науковець [2] у своїй роботі зазначає, що у загальному випадку ГІС повинна складатися з таких підсистем як:

- збір, підготовка та ввід даних;
- керування даними, їх зберігання та відновлення;
- обробка, аналіз та моделювання;
- контроль, відтворення і виведення.

Автор у своїй роботі дає пояснення щодо основних завдань підсистем ГІС, а саме:

- головне завдання першої підсистеми формувати базу просторових та атрибутивних даних;
- головне завдання другої підсистеми організувати збереження даних, редагування і відновлення, забезпечення виконання запитів на пошук інформації;
- головне завдання третьої підсистеми організувати обробку даних та забезпечувати їх перетворення;
- головне завдання четвертої підсистеми створення та оформлення результатів у вигляді картографії та графічних зображень [2].

У своїй роботі [3] автор пояснює, що інформація в ГІС найчастіше зберігається і представляється у вигляді класів просторових об'єктів (шарів), які являють собою набір географічних об'єктів, пов'язаних з їх атрибутами.

Дані є найважливішою частиною геоінформаційних систем. Користувач може самостійно збирати й підготувати географічні дані та пов'язані табличні дані. Під час управління просторовими даними геоінформаційна система інтегрує просторові дані з іншими типами й джерелами даних. Багато організацій для упорядкування й підтримки даних використовують системи управління базами даних (СУБД).

Збереження інформації про реальний світ відбувається за допомогою тематичних шарів, об'єднаних на основі географічного положення. Вся просторова інформація містить дані про положення об'єкта. Вона може бути найрізноманітнішою, а саме: привязка до географічних координат, адреса, поштовий індекс, кадастровий номер земельної ділянки і т.д.

Використовуючи посилання даного виду має застосування геокодування.

Геоінформаційні системи працюють із двома типами даних – векторними й растровими. Векторні моделі складаються з інформації про точки, лінії та полігони, яка зберігається у вигляді набору координат. Зручність векторної моделі полягає в



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

описі дискретних об'єктів. Дана модель не підходить для опису мінливих властивостей, таких як типи ґрунтів, доступність об'єктів.

База даних забезпечує систему підтримки рішень різного роду інформацією для подальшого вибору способів вирішення тих чи інших питань. Акумулявання інформації відбувається кодуванням шарів картографічних даних і просторово прив'язаної атрибутивної інформації.

Розвиток містобудівного проектування тісно пов'язаний із Завданням національної програми інформатизації України, яка закріплена Законом України «Про концепцію національної програми інформатизації України» в 1998 р.

Створення банків даних різних рівнів передбачає постійний збір та оновлення містобудівної інформації. Через можливості інформаційних систем містобудівне проектування швидко виходить на якісно новий рівень. Принципово новий підхід до автоматизації та комп'ютеризації містобудівних робіт забезпечено з появою геоінформаційних систем.

Впровадження геоінформаційних технологій в містобудівне проектування сприяло створенню технології ГІС систем в залежності від територіальних рівнів містобудівних об'єктів, які були включені в регіональні або локальні системи. Регіональні системи використовуються для збору та накопичення інформації щодо стану господарства території для подальшого оперативного аналізу та прийняття рішень

Застосування інтегральних показників використання земель об'єднаних територіальних громад виконується враховуючи обмеження критеріїв класифікації. Створення порядку алгоритму розподілу інформації інтегральних значень за регіонами та розробка структури ГІС бази даних є важливою умовою.

Ознакою застосування ГІС бази даних для розрахунку та візуалізації інтегральних значень використання земель ОТГ є розробка схеми здійснення геоінформаційного аналізу. Прорахунок впливу груп загальних показників, які формують інтегральний критерій використання земель ОТГ є обов'язковою складовою схеми.

В ЗУ «Про основи містобудування» зазначено етапи з яких складається схема:

- 1) модуляція загальних значень показників використання земель ОТГ;
- 2) розробка геоінформаційної бази з використанням результатів використання земель ОТГ;
- 3) вибір основи простору та сполучення показників за регіонами;
- 4) розподілення зон утворення інтегральних показників за регіональним чинником;
- 5) виконання аналізу інтегральних значень використання земель відповідно до регіону;
- 6) відтворення інформації інтегральних показників;
- 7) створення шкали рівнів впливу;
- 8) взаємопорівняння взаємне порівняння інтегральних показників використання земель ОТГ за територіальними ознаками;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

9) одержання результатів щодо просторового розподілу інтегрального значення за регіональним поділом та складання висновків. [4]

Важливим показником процесів прийняття рішень в системі адміністрування є ефективність використання земельних ресурсів. Процес проведення земельної реорганізації характеризується розвитком основи інституцій, законодавчої та нормативної бази земельних відносин, впровадженням геоінформаційних систем, які виводять систему земельного адміністрування на новий рівень. Значний потенціал для підвищення ефективності використання земель утворює база даних державного земельного кадастру.

В Україні адміністрування земельними ресурсами здійснюють органи державної виконавчої влади, які поділяються на державні органи загальної та спеціальної компетенції й органи місцевого самоврядування. До державних органів адміністрування земельних ресурсів загальної компетенції належать Кабінет Міністрів України, обласні та районні державні адміністрації, до державних органів спеціальної компетенції належать міністерства й відомства [5].

Публічна кадастрова карта дає змогу виконати пошук в режимі онлайн за кадастровим номером, але тільки зареєстрованих ділянок, які внесені в базу ДЗК на фізичних та юридичних осіб. Для того щоби знайти земельну ділянку за кадастровим номером, дізнатися прізвище власника або орендаря необхідна наявність на земельну ділянку витягу з Державного земельного кадастру.

На сьогодні, відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану» від 7 травня 2022 р. № 564, яка визначає порядок внесення відомостей до Державного земельного кадастру та користування цими даними кадастрова карта слугує одним з шляхів отримання відомостей, вона є частиною програмного забезпечення ДЗК [6].

У Постанові Кабінету Міністрів України «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану» зазначено те, що за умов воєнного стану в державі та місяць після його припинення закривається доступ користувачів до Державного земельного кадастру у відповідних регіонах. [6]

24 липня 2021 року набув чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель». Даним законом внесено зміни до Земельного кодексу України та законодавчих актів, що стосуються використання та планування земель. У зв'язку із стрімкими змінами та розвитком об'єднаних територіальних громад, є актуальним питання впровадження комплексного плану просторового розвитку території громади. Комплексний план – це колаборація містобудівної та землевпорядної документацій. Він поєднує інформацію про планувальну організацію, функціональні зони, основні засади формування цілісної системи обслуговування населення, транспортної мережі, інженерної інфраструктури, благоустрою, цивільного захисту території та громади від природних та техногенних катаклізмів, охорони навколишнього середовища, збереження природо-заповідного фонду, а також систематичність реалізації рішень.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Комплексний план завбачає скоординоване прийняття рішень щодо комплексного просторового розвитку, як цілісної системи розселення.

Вищезгаданим законом передбачено розроблення комплексних планів на всю територію створених ОТГ. Комплексний план – це перспективи у використанні всієї території, що включена в ОТГ. Обов'язковою складовою комплексних планів є планувальні рішення детальних планів території, на яких за рахунок державного чи місцевого бюджету передбачено розміщення об'єктів соціальної інфраструктури, об'єктів, передбачених генеральною схемою планування території України та схемою планування області, земельних ділянок, що можуть підлягати примусовому відчуженню для суспільних потреб, або інших об'єктів, визначених у завданні.

У складі проектних рішень комплексного плану містяться метадані та просторові дані. Він розробляється як електронний документ, у форматі, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Програмно-апаратні засоби Державного земельного, містобудівного кадастрів та інших геоінформаційних систем візуалізують дані комплексного плану шляхом їх відтворення на різних носіях у вигляді матеріалів, що є зручними для сприйняття. Тобто, комплексні плани ОТГ включають пряме застосування ГІС бази даних містобудівного кадастру в контексті управління земельними ресурсами.

У відповідності до Постанови Кабінету Міністрів України №926 від 01.09.2021р. «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації» відділом архітектури та містобудування управління міського господарства Мукачівської міської ради продовжуються підготовчі роботи до розробки нової містобудівної документації - Комплексного плану просторового розвитку території Мукачівської міської територіальної громади.

Виконавчий комітет Мукачівської міської ради прийняв рішення щодо створення робочої групи з розробки комплексного плану просторового розвитку території Мукачівської міської територіальної громади та затвердження Положення про робочу групу. Робоча група створюється з метою розробки комплексного плану просторового розвитку території Мукачівської міської територіальної громади на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 09 червня 2021 р. № 632 «Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території».



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

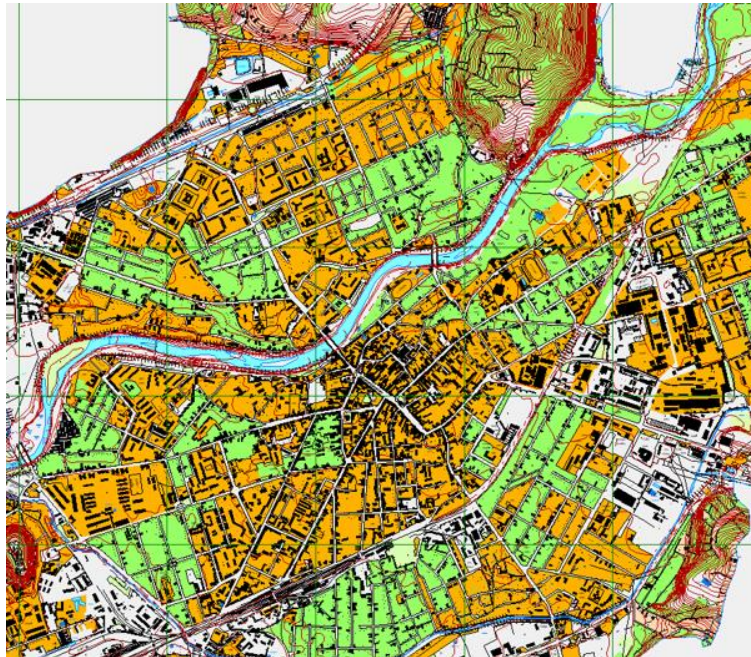


Рисунок 1. Топографо-геодезична основа

Подальше об'єднання з іншими просторовими та атрибутивними даними надає можливість проведення необхідних досліджень і виконання вискоєфективної обробки та аналізу даних. У ході даної інтеграції створюються необхідні тематичні дані, які допомагають ефективно вести управління територією.

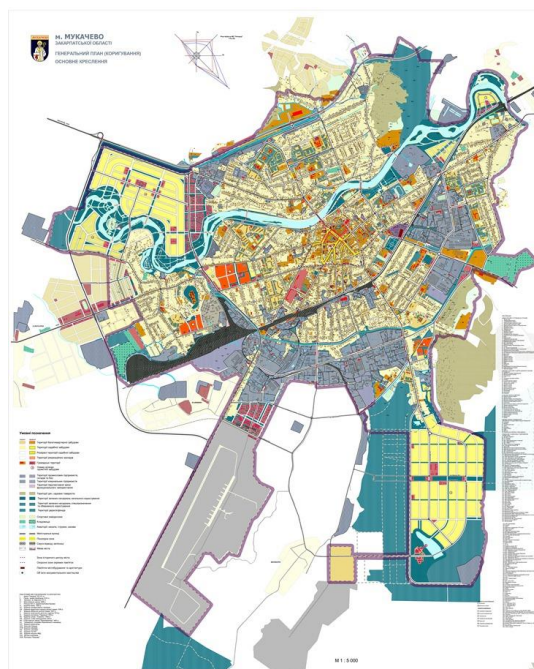


Рисунок 2. Генеральний план міста Мукачеве



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Питання регулювання планування, забудови та іншого використання територій вирішиться із застосуванням містобудівної документації. Дана система є одним із інструментів прийняття правильних рішень з управління, тому використання ГІС систем при розробці містобудівної документації є важливим фактором. Вона забезпечить можливість для застосування інформації в широкому спектрі завдань, що пов'язані з плануванням рішень стратегічного рівня та їх наслідків із застосування аналізу і прогнозу факторів навколишнього середовища.

Висновки. Інформаційні бази мають залишатися відкритими, здатними до трансформації, забезпечуючи легкість модифікації системи як в еволюційному плані, так і для вирішення нових завдань, супроводжуватись гнучкими СУБД, системою SQL-запитань та розвинутим інтерфейсом. Необхідно звернути увагу на те, що планувальні роботи переходять на сучасні технології, що дозволяють скоротити час розробки та втілювати їх з високою якістю.

Використанням ГІС-технологій не обмежуються питаннями комп'ютеризації містобудівних проектних робіт. ГІС-технології орієнтуються на комплексні проекти. Їх мета- підвищення якості середовища, що нас оточує з врахуванням побажань всіх учасників містобудівної діяльності. Геоінформаційна база даних містобудівного кадастру, яка поєднує просторову та атрибутивну інформацію дає змогу ефективно керувати земельними ресурсами.

Практичного застосування ГІС-технологій можемо здобути під час розробки комплексних планів території – колаборації містобудівної та землевпорядної документації. Комплексні плани територій, що повинні бути розроблені на всі територіальні громади, окрім тих, які включають в себе лише територію населеного пункту, до 2025 року зведуть до єдиного містобудівної та землевпорядні характеристики об'єктів. Це єдина зручна база даних, перспектива розвитку територіальної громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с
2. Біда П.І. Використання ГІС-технологій у землевпорядному проектуванні. Український журнал прикладної економіки. 2017. Т. 2, № 2. С. 120–128. URL: <http://ujae.wunu.edu.ua/index.php/ujae/article/download/145/>.
3. Rodrigue Jean-Paul. The Geography of Transport Systems. New York: Routledge, 2020. Third edition. 456 p.
4. Закон України “Про основи містобудування” // Відомості Верховної Ради. 1992. – №52. с. 683.
5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження типових положень про територіальні органи земельних ресурсів» від 24 лютого 2003 р. № 200. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/200-2003-%D0%BF#Text>
6. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану» від 7



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- травня 2022 р. № 564 [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/564-2022-%D0%BF#Text>
7. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації» від 01 вересня 2022 р. №926. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text>
8. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13 квітня 2020 р. №554-XI. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
9. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21 травня 1997 р. №280/97-ВР. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>
10. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17 лютого 2011 р. №3038-VI. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>



УДК 332.33

МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вячеслав Колчар, Володимир Романко

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Стаття присвячена моніторингу сільськогосподарських земель. У статті наведено аналіз, значення та перспективність моніторингу земель сільськогосподарського призначення.

Проаналізовано технологію проведення моніторингу, основні принципи організації і ведення моніторингу. З'ясовано, що реалізація технології моніторингу забезпечує збір інформації про стан земель, обробку інформації і подання зібраних даних у вигляді комплексної інформаційної моделі, яка необхідна і достатня для прийняття рішень з управління станом земель з метою мінімізації ризиків, можливих при веденні сільського господарства.

Ключові слова: землі сільськогосподарського призначення, моніторинг земель, картографування земель, землекористування.

MONITORING OF AGRICULTURAL LANDS

Vyacheslav Kolchar, Volodymyr Romanko

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The article is devoted to the monitoring of agricultural land. The article provides the analysis, significance and prospects of monitoring agricultural land.

The monitoring technology, the basic principles of monitoring organization and management are analyzed. It was found that the implementation of the monitoring technology ensures the collection of information about the condition of the land, the processing of the information and the presentation of the collected data in the form of a comprehensive information model, which is necessary and sufficient for making decisions on the management of the condition of the land in order to minimize the risks possible in the conduct of agriculture

Keywords: agricultural land, land monitoring, land mapping, land use.

Актуальність. Головним результатом проведення земельної реформи в Україні стали масова приватизація земель та їх перерозподіл між місцевим населенням і працівниками колишніх сільськогосподарських підприємств. Всупереч цьому, реформування так і не стало запорукою поліпшенню якості життя людей, які проживають у сільських населених пунктах. За роки незалежності України сформувалася модель землекористування, яка не забезпечує багатофункціональності сільського господарства, а лише дає змогу підвищувати виробничий та експортний потенціали для одержання вигоди обмеженому колу суб'єктів господарювання, тобто є структурно розбалансованою. При цьому в державній власності все ще залишається близько 17 % земель сільськогосподарського призначення.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

У зв'язку з обмеженістю земельних ресурсів і можливістю їх багатофункціонального використання як територіального базису, природного ресурсу та основного засобу виробництва питання підвищення ефективності землекористування набуває пріоритетного значення у соціально-економічному розвитку сільських громад.

Вирішення завдань ефективного управління агропромисловим комплексом держави не може бути здійснено без залучення моніторингу земель сільськогосподарського призначення.

Мета роботи полягає в аналітичному огляді значення та перспективності моніторингу використання земель сільськогосподарського призначення.

Результати досліджень. Специфіка сільськогосподарського землекористування полягає в тому, що основним виробничим ресурсом загально визнано земельні ресурси. Від рівня ефективності їх використання залежить не тільки величина одержуваного доходу окремим землекористувачем, а й добробут суспільства в цілому. Через це держава має створити такий механізм використання земельних ресурсів, який би задовольняв потреби підприємців-землекористувачів та вимоги щодо охорони й раціонального використання землі як природного ресурсу. Підґрунтям тому має стати організація моніторингу сільськогосподарських земель.

Фундаментальною основою моніторингу використання сільськогосподарських земель мають бути взаємоузгодженість, органічне поєднання економічного та екологічного підходів і методів комплексної економіко-екологічної оцінки ефективності й результативності сільськогосподарського землекористування, оскільки саме економіко-екологічний підхід відповідає вимогам основного економічного принципу господарювання в ринкових умовах — досягнення максимальної економічної вигоди при мінімальних затратах ресурсів, часу і коштів, а також наріжного екологічного принципу — забезпечення раціонального використання земельних ресурсів та зводить до мінімуму не тільки шкоду, яка завдається навколишньому природному середовищу тими чи іншими формами землекористування, але й обмежує втручання в природні процеси, що відбуваються в самих земельних ресурсах. Іншими словами, такий підхід повинен забезпечити зрештою і екологічність, і економічність рішень щодо використання сільськогосподарських земель.

При проведенні моніторингу можна виділити систему етапів, алгоритмів дій, процесів, методів і програмно-технічних засобів, об'єднаних в єдину інформаційну технологію. Реалізація технології моніторингу забезпечує збір інформації про стан земель, обробку інформації і подання зібраних даних у вигляді комплексної інформаційної моделі, яка необхідна і достатня для прийняття рішень з управління станом земель з метою мінімізації ризиків, можливих при веденні сільського господарства, а сама організація і ведення моніторингу земель повинні проводитися відповідно до таких принципів [2]:

- 1) забезпечення достовірності одержуваної при моніторингу інформації;
- 2) обов'язковість наукового обґрунтування програми ведення моніторингу, оцінки стійкості геосистем, прогнозу їх динаміки, а також використання результатів



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

спостережень для прийняття рішень по управлінню ресурсами на об'єктному, локальному та регіональному рівні і систем прийняття стратегічних рішень на територіально-адміністративному рівні;

3) міждисциплінарний підхід до формування програми моніторингу (визначення цілей, завдань, об'єктів моніторингу, методики проведення спостережень, вибір показників, факторів) і при інтерпретації його результатів (сценарні дослідження і прогнози);

4) обов'язковість екосистемного підходу при плануванні моніторингу, що передбачає його спрямованість на забезпечення екологічно сприятливого та стійкого стану геосистем з урахуванням екологічних обмежень і допустимих показників стану природних систем;

5) ієрархічна структура системи моніторингу, як компонента державного моніторингу земель сільськогосподарського призначення;

6) комплексність спостережень, необхідних для оцінки і прогнозу стану поверхневих і підземних вод, ґрунтового покриву як основи для аналізу формування продуктивності земель при сценарних дослідженнях для обґрунтування виробничих рішень.

Загалом технологія моніторингу сільськогосподарських земель[1] умовно може бути поділена на наступні блоки: проектний, спостережень, оцінки поточного стану об'єктів моніторингу, прогнозування, прийняття рішень (управління), і кожен блок в загальній структурі локального моніторингу земель складається з етапів, які передбачають певні дії (процеси), необхідні для реалізації моніторингу [1], [3], [4], [5].

Центральною ланкою у взаємодії на місцевому рівні повинна стати формалізація і стандартизація потоків відомостей, які наповнюють базу даних моніторингу земель і процедур їх надання користувачам. Інформаційний блок, який формується на місцевому рівні, є визначальним з точки зору точності, детальності, актуальності, доступності і затребуваності. Він виступає в якості вихідного елемента бази, яку формують на інших територіальних рівнях. Можливість включення моніторингових даних в систему відомостей, що формуються при проведенні земельно-кадастрових робіт, дозволить надати їм статус державного інформаційного ресурсу. Пропозиція щодо вибудовування розглянутої вертикалі дозволить виключити прогалини в масиві даних про об'єкт моніторингу земель, закріпити організуючу функцію в сфері державного моніторингу земель в частині реалізації програм усіх рівнів за територіальними органами та органами самоврядування.

Реалізація системи моніторингу сільськогосподарських земель, в тому числі з використанням автоматизованої інформаційної системи» загалом повинна включати наступні елементи: збір інформації про стан і використання земель виходячи з їх цільового призначення і дозволеного використання; обробку інформації про стан і використання земель; аналіз якісного стану земель з урахуванням впливу природних і антропогенних факторів, виявлення змін стану земель; оцінку змін якісного стану земель, прогноз розвитку негативних процесів; вироблення рекомендацій щодо попередження та усунення наслідків негативних процесів; зберігання інформації про стан і використання земель; інформаційне забезпечення діяльності по здійсненню



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

державного земельного контролю за використанням і охороною земель, інших функцій в області державного і місцевого управління земельними ресурсами, а також землеустрою; забезпечення громадян інформацією про стан земель.

Інформацію про стан і використання земель звичайно збирають підрядні організації на конкурсній основі в рамках державних контрактів з використанням:

- 1) дистанційного зондування (зйомки і спостереження з космічних апаратів, літаків, за допомогою засобів малої авіації);
- 2) мережі постійно діючих полігонів, еталонних стаціонарних та інших ділянок;
- 3) наземних зйомок, спостережень і обстежень (суцільних і вибіркових);
- 4) відповідних фондів даних.

В свою чергу дистанційне зондування земель сільськогосподарського призначення містить:

1. Картографування орних земель і оцінку їх динаміки;
2. Оцінку посівних площ за типами с/г культур;
3. Моніторинг розвитку та оцінку стану с/г культур;
4. Оцінку біологічної продуктивності і прогноз врожайності;
5. Контроль метеоумов (сніговий покрив, заморозки, опади та інше);
6. Контроль надзвичайних ситуацій та оцінка їх наслідків (повені, засухи).

Окремі спеціальні задачі моніторингу виконуються на різних рівнях (локальному, регіональному, глобальному), але їх об'єднує спільна мета: своєчасне виявлення змін властивостей ґрунтів при різних видах їх використання або невикористання.

Локальний та регіональний моніторинг повинен вирішувати наступні задачі:

- 1) характеристика джерела забруднення та забруднюючих речовин;
- 2) визначення рівнів контрольованих показників стану ґрунтів, вод, рослин на території, що була піддана дії джерела забруднення;
- 3) встановлення зон поширення для ґрунтів з погіршенням контрольованих властивостей;
- 4) визначення характеру дії забруднюючих речовин на ґрунт, а також шляхів міграції, акумуляції та напрями трансформації забруднюючих речовин в ґрунті;
- 5) оцінка опору ґрунтів до забруднення і можливості їх самоочищення;
- 6) рекомендація заходів щодо зниження або ліквідації наслідків забруднення ґрунтів;
- 7) оцінка економічного збитку, нанесеного природі і сільському господарству забрудненням ґрунтів.

При глобальному моніторингу також проводяться наступні заходи:

- 1) характеристика потоку контрольованих хімічних елементів на ґрунті [6] фонових територій;
- 2) визначення рівнів контрольованих показників стану ґрунтів;
- 3) виявлення зон міграції, акумуляції, напрями трансформації контрольованих хімічних елементів в ґрунті;
- 4) визначення швидкості накопичення контрольованих хімічних елементів в ґрунтах фонових територій.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

На сьогодні багато методичних питань моніторингу не вирішені. Часто сучасний стан біосфери оцінюють, порівнюючи його з минулим станом за допомогою непрямих методів: шляхом ретроспективної екстраполяції сучасних даних, зіставленням з відомостями в колишніх публікаціях, визначенням вмісту забруднюючих речовин у застарілих середовищах, використовуючи ізотопний аналіз хімічних речовин. Всі ці методи мають свої недоліки, найбільш ефективним для оцінки локального забруднення представляється порівняння забруднених ґрунтів з аналогічними незабрудненими, а при фоновому моніторингу оцінювати зміну в часі фонових ґрунтів.

Висновки. Дані моніторингу застосовують для винесення рішень про можливе розміщення того чи іншого об'єкта, визначенні дозволених видів землекористування, тобто служать основою для попередження такого землекористування, яке здатне привести до погіршення земель. Моніторинг також фіксує відхилення від дозволеної поведінки, виявляючи правопорушення, пов'язані з забрудненням, зараженням і іншими видами деградації земель і його дані, в цьому випадку, є доказом при залученні порушників до відповідальності. Дані, що були отримані в ході проведення моніторингу, повинні оперативного систематизуватися, накопичуватися і передаватися на зберігання, а також щорічно узагальнюватися для підготовки аналітичних звітів про стан і використання земель. Також при проведенні ґрунтово-екологічного моніторингу сільськогосподарських земель слід враховувати варіювання ґрунтової родючості, проводити математичну обробку отриманих даних з метою встановлення характеру взаємозв'язку і взаємозалежності між основними показниками властивостей ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В'юненко О.Б. Побудова систем моніторингу, аналізу та оцінки прийняття рішень регіонального рівня для ситуаційних центрів АПК / О.Б. В'юненко, А.В. Толбатов, С.В. Агаджанова, В.А. Толбатов, О.Б. Шандиба, С.В. Толбатов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. Хмельницький, 2015. №4. С.194-201.
2. Толбатов А.В. Наукове оточення сучасної людини: Економіка, Менеджмент, Медицина та фармацевтика, Хімія, Біологія, Сільське господарство, Географія та Геологія: монографія / [Авт. : Львович І.Я., Н.М.Орлов, Преображенський А.П., Толбатов А.В., Чопоров О.М. та ін.]. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2018. 175 с.
3. Толбатов А.В. Актуальні проблеми забезпечення інформаційної безпеки як функції сучасної держави / А.В. Толбатов, В.А. Толбатов, О.Б. В'юненко и др. / Перспективні тренди розвитку науки: менеджмент, юриспруденція. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2016. Глава 8. С. 170–180.
4. Толбатов А.В. Методика побудови інтегрованого інформаційного середовища сучасного промислового підприємства / А.В. Толбатов, В.А. Толбатов / Перспективні тренди розвитку науки: техніка і технології. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2016. Глава 5 С.82–96.
5. Толбатов А.В. Інноваційні підходи до розвитку сільського господарства. Глава 1. Інноваційні підходи інформаційної підтримки діяльності агропромислового



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

комплексу регіону / А.В. Толбатов, В.А. Толбатов, А.Б. В'юненко, Г.А. Смоляров, Ю.Г. Смоляров, С.Н. Виганяйло, Я.В. Долгих, М.Н. Рубан // Монографія. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2015. С.7-26.

6. Толбатов А.В. Автоматизація розрахунків балансу гумусу та поживних речовин в ґрунті / Н.Б. Пасько, А.В. Толбатов, О.Б. В'юненко та ін. // Міжнародний науково-технічний журнал "ВОТТП". Хмельницький, 2017. №4. С. 109–118.



УДК 528.44(282)(477.87):004.9

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ HEC-RAS НА ПРИКЛАДІ ВЕДЕННЯ ВОДНОГО КАДАСТРУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ТЕРЕБЛЯ В МЕЖАХ С. РУСЬКЕ ПОЛЕ ТЯЧІВСЬКОЇ ГРОМАДИ

Ангеліна Ширяєва, Владислав Пересоляк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У даній статті розглянуто можливість розробки базової моделі зон затоплення ділянки річки Терєбля із застосуванням сучасних інструментів аналізу та прогнозування руху водної маси. З метою здійснення протипаводкових заходів щодо мінімізації наслідків від проходження паводків рідкісної ймовірності перевищення авторами пропонується методика розрахунку характеристик максимальних витрат води та визначення зон затоплення на ділянці річки Терєбля.

Ключові слова: водний кадастр, водні ресурси, ГІС, зони затоплення, паводок, річка Терєбля, Hec Ras.

FEATURES OF THE APPLICATION OF HEC-RAS SOFTWARE ON THE EXAMPLE OF KEEPING WATER CADASTRES OF THE TEREPLYA RIVER BASIN IN THE BOUNDARIES OF THE VILLAGE OF RUSSKE POLE TYACHIVSKY COMMUNITY

Anhelina Shyryaieva, Vladislav Peresolyak

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

This article considers the possibility of developing a basic model of the flooding zones of the Tereblya River section using modern tools for analyzing and forecasting the movement of the water mass. In order to implement anti-flood measures to minimize the consequences of floods, the authors propose a method of calculating the characteristics of maximum water consumption and determining flood zones on the river Tereblya section.

Keywords: water cadaster, water resources, GIS, flood zones, flood, Tereblya river, Hec Ras.

Постановка проблеми. Сьогодні ГІС впроваджені в різноманітні сфери життєдіяльності суспільства, в тому числі успішно використовуються для різного роду моделювання, аналізу та прогнозування розвитку явищ. Особливо актуальними є моделі, що дозволяють запобігати надзвичайним ситуаціям

Катастрофічні повені, які в останні 10 років спостерігалися в багатьох країнах світу, у тому числі й на річках України, супроводжувалися затопленням населених пунктів, руйнуванням мостів, великими матеріальними збитками, а у деяких випадках - і людськими жертвами. Внаслідок зливових опадів, що мали місце на території



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

західних областей України 23-27 липня 2008 року, відбувся паводок з витратами води рідкісної забезпеченості, які нанесли значну шкоду господарським об'єктам Закарпатської області. Відповідно до Постанови КМУ від 6 серпня 2008 р. № 693, ця область віднесена до переліку об'єктів протипаводкового захисту населених пунктів, які постраждали від стихійного лиха, що сталося 23-27 липня 2008 р., і потребують невідкладного відновлення. Дана робота дозволяє змінити принципи управління водними ресурсами та попередити, заощаджуючи колосальні кошти дану проблему.

Предметом дослідження статті виступають методи моделювання та прогнозування можливих паводкових загроз на прикладі басейну річки Теребля з використання програмного забезпечення HEC-RAS.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В першу чергу варто відмітити позитивні зміни у сфері публічного управління водними ресурсами, Держводагенство активно займається впровадженням європейських стандартів моніторингу водних ресурсів, оновленням законодавства про що свідчить прийняття ПКМ «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» № 758 від 19.09.2018. Дана постанова визначає розподіл обов'язків між суб'єктами моніторингу без дублювання їх повноважень [1], а також додано перелік гідроморфологічних та біологічних показників для проведення контролю.

Наукова спільнота також піднімає тему узгодження всіх кадастрів, для моделювання та виявлення можливих негативних наслідків. Зокрема Дубницька М.В. та к.т.н. Крельштейн П.Д в своїй статті зазначають, що: «жодна діюча обліково-інформаційна система не виконує покладені на неї аналітичні функції і не забезпечує прийняття управлінських рішень»[2].

Пересоляк В. Ю. [3-5] висвітлює особливості правового режиму земельних ділянок на які поширюється відповідно правовий режим водоохоронної зони та прибережної захисної смуги, що підтверджує думку про розвиток інтегрованості водного кадастру з іншими, зокрема з Державним земельним та містобудівним кадастрами.

Мною також піднімалось питання необхідності узгодження даних Водного кадастру з іншими на базі єдиної картографічної основи [6].

На сучасному етапі розвитку кадастрових систем, географічних інформаційних систем і технологій, моніторингу і охорони довкілля особливої уваги заслуговують роботи Сохнич А.Я., Волосецького Б.І., Волощука М.Д., Закорчовної Н.В., Данилишина Б.М., Горлачука В.В., Даниленка А.С., Дорожинського О.Л., Карпінського Ю.О., Лихогруда М.Г., О.Т. Лозового, Мельника В.М., Войтенка С.П., Ляценка А.А., Казьміра П.Г., Паламарчука М.М., Панаса Р.М., Перовича Л.М., Рудого Р.М., Руденка Л.Г., Мороза О.І., Добряка Д.С., Лобода Н.С., Коноваленко О.С., Ступеня М.Г., Тревого І.С., Лоїка Г.К., Третяка А.М., Черняги П.Г., Яцика А.В., Бурштинської Х.В., та інших науковців-дослідників [7].

Проблеми удосконалення водогосподарського менеджменту та забезпечення ефективного водоспоживання є предметом наукового пошуку багатьох вітчизняних науковців, серед яких Зацерковний В.І., Плічко Л.В., Скрипчук П.М., Хвесик М.А., Сидорук Б., Судук О.Ю. та інші [8-10].



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Низку праць дослідженню земель водного фонду та державного регулювання водогосподарської діяльності в Україні Сай В.М [11-17].

Також, потрібно відмітити наукові праці в даній проблематиці таких визначних вчених, як: Bole D., Ferraro D., Costabile P., Costanzo C., Petaccia G., Macchione F. A., Hydrol J., Kim B., Sanders B.F., Schubert J.E., Famiglietti J.S., Шевчук В., Клімов С. В., Новачок О. М., Костріков С. В., та інші.

Постановка завдання. Для реалізації поставленої мети, а саме, розробки базової моделі зон затоплення ділянки річки Терєбля, необхідно було вирішити наступні завдання:

- аналіз літературних джерел та нормативних актів за тематикою дослідження;
- пошук та вибір вихідних даних, потрібних для дослідження;
- ознайомлення із програмним забезпеченням HEC-RAS;
- описати методику щодо створення зон затоплення у програмному пакеті HEC-RAS;
- отримати точну й репрезентативну модель зон затоплення на обраній ділянці річки Терєбля;
- аналізувати отримані результати в контексті особливостей регіону.

Новизна роботи полягає у зміні методів управління водними ресурсами із застосуванням засобів 3Д моделювання для прогнозування варіаційних кривих паводкової забезпеченості.

Виклад основного матеріалу. Зміни у землекористуванні в результаті людського зростання та глобальної зміни клімату є факторами, які спричиняють збільшення частоти проблем з повеннями, які виникають у всьому світі. У термінології повинь – це стан, при якому територія затоплена водою внаслідок переливу, який перевищує пропускну здатність водовідведення в цьому районі та спричиняє фізичні, соціальні та економічні втрати. Це визначення показує, що повені можуть мати негативний вплив на розвиток території через порушення діяльності громади.

Великий негативний вплив, викликаний повенню, вимагає інтегрованих зусиль щодо зменшення збитків як структурних, так і неструктурних. Визначення дій у боротьбі з повеннями має ґрунтуватися на поведінці паводку в регіоні, враховуючи, що на паводок сильно впливає морфологія кожного вододілу. Ступінь цієї просторової та часової мінливості вимагає більш детального регіонального підходу до зон, схильних до повеней, як основи для розробки політики боротьби з повеннями.

Швидкий розвиток комп'ютеризації та інформаційних систем забезпечує новий підхід до контролю за повеннями. Географічна інформаційна система (ГІС) стає інструментом, який надає рішення для управління просторовими даними (Агопoff, 1989). Використання ГІС для зменшення просторової мінливості є рішенням у виробленні політики для управління водозбірними басейнами, тому що поточні досягнення в географічних інформаційних системах і зображеннях можуть допомогти зацікавленим сторонам у створенні політики, пов'язаної з управлінням водозбірними басейнами [18]. Крім того, шляхом інтеграції ГІС з іншими додатками, ГІС здатна моделювати гідрологічні механізми, які відбуваються в районі вододілу. Наприклад,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

використання аерофотознімків та ГІС може бути використано для визначення пріоритетного рівня критичності підземних вод на вододілі відповідно до його морфометрії [19]. Крім того, інтеграція ГІС та GAMES (модель Гвельфа для оцінки впливу систем управління сільським господарством на ерозію та седиментацію) може бути застосована для оцінки механізму транспортування наносів у вододілах [20].

Розробка політики щодо боротьби з повенями безумовно потребує основи, яка може моделювати поведінку повеней. Зміна клімату та морфологія вододілу є змінними, на які сильно впливають простір і час (Serban & Galie, 2006). Таким чином, розуміння ризику повені в майбутньому допоможе зменшити наслідки, що виникають. З цієї причини картографування зон затоплення на основі їх функцій є дуже важливим для боротьби з повенями, як зазначено Klemešová et al. що картування повеней відіграє важливу роль у політиці щодо контролю за повенями [21]. На додаток до надання інформації, пов'язаної з потенційною вразливістю території, картографування зон затоплення може також використовуватися як оціночний матеріал для визначення переваг і недоліків заходів, вжитих для боротьби з повенями.

Інтеграція ГІС і HEC-RAS (Система аналізу річок Корпусу гідрологічних інженерів) стає одним із методів, які широко використовуються для моделювання розподілу повеней у різних регіонах. При моделюванні розподілу повеней Hec-RAS можна застосувати для моделювання його гідравлічної поведінки на основі гідрологічного моделювання з морфометричних характеристик вододілу. Тим часом ГІС використовується для аналізу морфометричних характеристик вододілу та картографування результатів моделювання паводків. З цієї причини це дослідження має на меті застосувати подібний підхід до моделювання паводкових загроз басейну річки Тербля.

Основна мета програми HEC-RAS досить проста - обчислити висоти поверхні води в усіх цікавих місцях для заданих значень потоку. Дані, необхідні для виконання цих обчислень, поділяються на такі категорії: геометричні дані; дані сталого потоку; дані про нестійкий потік та дані про відкладення.

Поки що необхідні - геометричні дані для будь-якого з аналізів, проведених у HEC-RAS. Інші типи даних потрібні лише в тому випадку, якщо робити конкретний тип аналізу (тобто стабільний - дані про витрату необхідні для створення профілю поверхні води постійного потоку обчислення). Поточна версія HEC-RAS обмежена постійним потоком розрахунків, який постійно оновлює нашу модель при внесенні, навіть незначних поправок, отже, геометричні дані та дані сталого потоку є єдиними доступними категоріями даних.

Процес формування паводку на території Закарпатської області пов'язаний з рядом причин, а саме з гідрометеорологічними умовами а також з характером водозбірного басейну. До першої категорії причин, що формують паводкову ситуацію слід віднести дощові та снігові опади, адже існує велика інтенсивність даного процесу у гірських районах а також їх довготривалість, крім того періодичність та площа випадання дощів. Що стосується другого параметру то його формує рельєф території, тип ґрунтів та наявність відповідного рослинного покриву, окрім того ще й наявність збільшеного антропогенного навантаження на заплаву річки, не слід забувати ще й



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

про відповідні лісові вирубки, під час проектування яких розрахунок норм водозберігаючої властивості дерев не відбувається.

В результаті нестійкого температурного режиму в холодний період року (грудень – травень) в басейні формуються високі паводки тало-дошового походження (переважають дощові). Наявність достатнього попереднього зволоження і промерзання ґрунтів приводить до того, що змішані паводки характеризуються високим коефіцієнтом стоку та інтенсивним скидом талих вод в річкову сітку. Як правило, танення супроводжується випаданням опадів у вигляді дощу і мокрого снігу.

Головною метою статті є опис створення моделі зон затоплення річки Теремля.

Об'єктом цього дослідження є річка Теремля, яка розташована у межах Міжгірського, Хустського і Тячівського районів Закарпатської області, є правою притокою р. Тиса. Вона бере початок із джерел на західному схилі гори Блопеняк на висоті 1040 м або і впадає в р. Тису біля смт. Буштино.

Довжина цієї правої притоки Тиси понад 90 кілометрів. В спокійні періоди глибина Теремлі становить лише 0,7-1,5 метри, а після сильних тривалих опадів вона може піднятися до 3-4 метрів. Швидкість течії трохи менше 20 кілометрів на годину.

Верхня і середня частина водозбору розташовані в районі Горган і Полонинського хребта, Нижня – в передгір'ях Карпат і Верхньо-Тисенської котловини. Басейн ріки асиметричний більш розвинений по лівобережжю.

Це дослідження було кількісним із підходом моделювання. Даними, необхідними для аналізу, були гідрологічні та гідравлічні дані. Ці дані були отримані шляхом прямих вимірювань у польових умовах і стали основними даними в цьому дослідженні. Тим часом вторинні дані були зібрані у відповідних установах.

Морфометричні характеристики річки Теремля були отримані шляхом побудови просторової моделі з використанням даних цифрової моделі рельєфу (DEM), отриманих від DEMNAS, яка мала роздільну здатність 8 м x 8 м або 0,27 кутової секунди. Окреслення меж вододілу ґрунтувалося на інформації від мешканців, в якій вони вказували, де почався розлив паводку, а потім ця точка стала початковою координатою в топографічних вимірюваннях.

Дану роботу слід розпочинати з детального плану покрокового виконання даного процесу, тому є доцільно навести такий перелік:

- підготовчий: збір даних та матеріалів;
 - етап аналізу: аналіз зібраних матеріалів та систематизація даних по ділянках;
 - створення ЦМР: створення висотної основи за допомогою конвертації DigitalS даних у Shape-ArcGIS;
 - RAS-Mapper: внесення відомостей про урізи води, берегову лінію, позначки глибини та ухилу дна;
 - моделювання зон затоплення: створення базової моделі та експорт даних.
- Кроки створення геометрії русла (рис. 1):
- додати Rivers;
 - малюємо як протікає наша річка;
 - цифруємо береги вздовж річки, в межах яких річка постійно тече;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- створюємо межі, в яких обраховується зона затоплення;
- креслимо поперечні профіля.

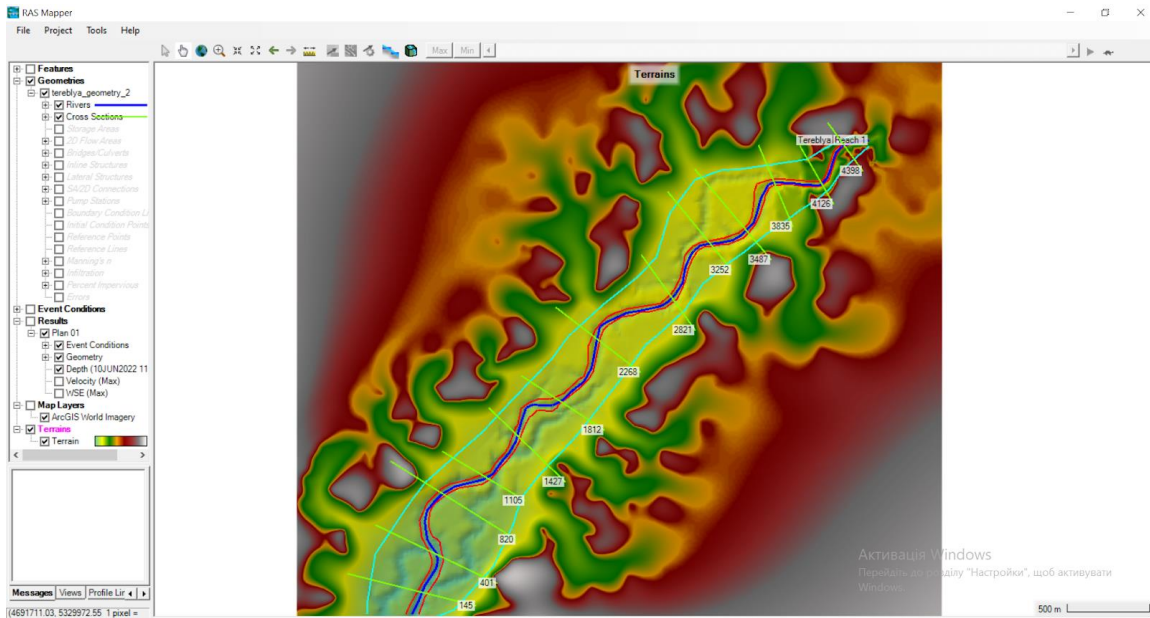


Рисунок 1. Створена геометрія

Мінімальний та максимальний паводок русла (рис. 2, рис. 3).

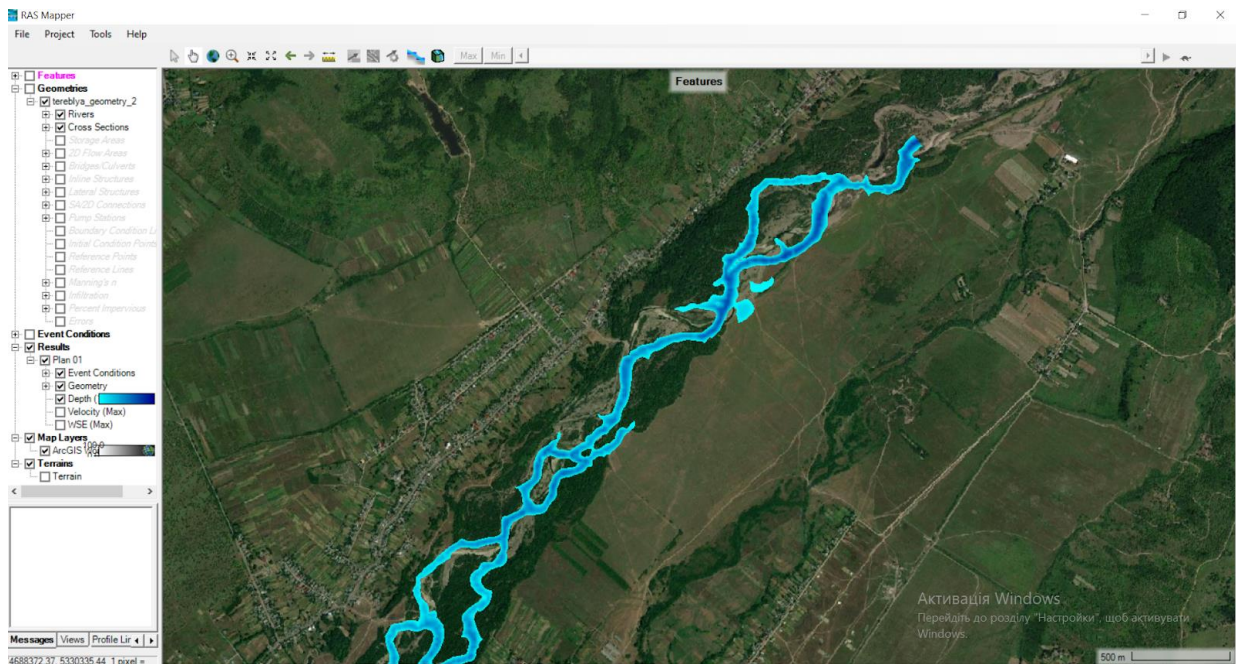


Рисунок 2. Мінімальний паводок



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

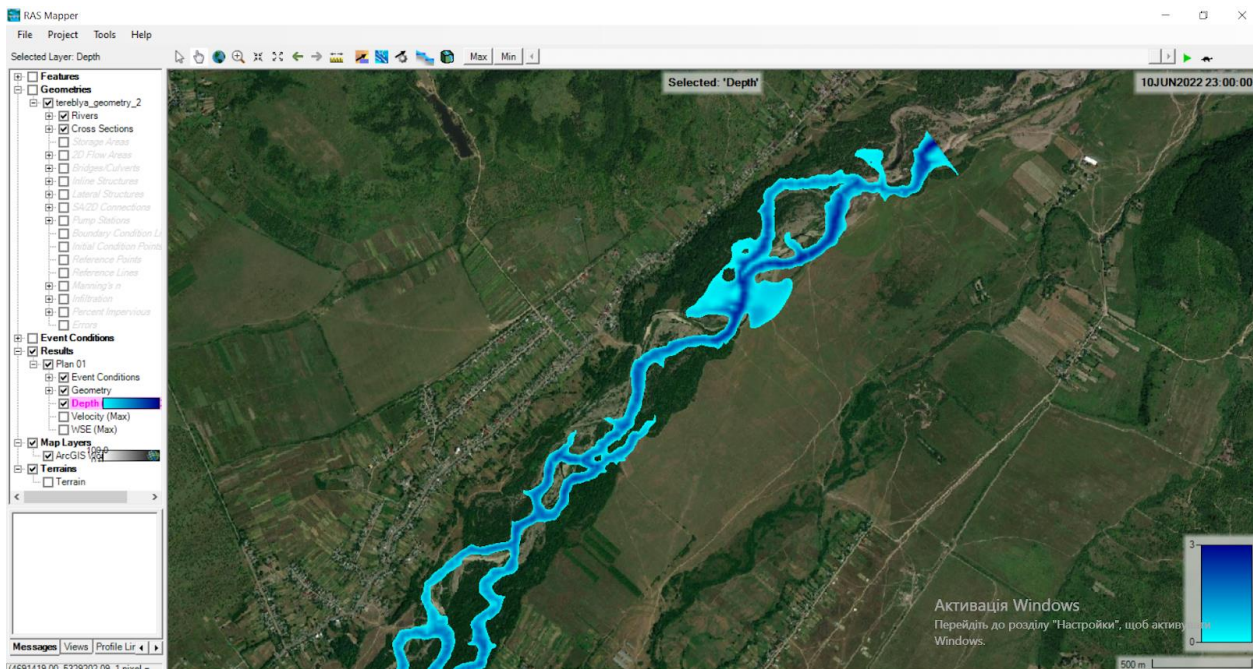


Рисунок 3. Максимальний паводок

Висновки. У статті наведено інформацію щодо нормативного врегулювання використання водних ресурсів, зокрема річкових, також наведені органи та їх компетенції щодо питань протипаводкового захисту. Подано характеристику ділянки дослідження, зокрема гідрологічні, кліматичні, морфологічні та інші умови, що виступають чинниками формування паводкових ситуацій водозбірного басейну річки Теремля.

Моделювання річкового потоку є складним і все частіше використовується в управлінні природними небезпеками та картографуванні шляхом розмежування зон ризику. У статті описано методику щодо створення моделі зон затоплення ділянки річки Теремля у програмному пакеті HEC-RAS. В результаті показано мінімальний та максимальний паводок русла.

Щодо програмного забезпечення, HEC-RAS являє собою продукт розроблений військовим підрозділом гідрологів США, можливості якого не обмежені лише фізико-механічним моделюванням а й хімічним та іншими видами.

Отримана модель дозволила визначити зони затоплення, швидкості та висоти води, тощо. Ці результати є надійними та узгоджуються з морфологією даної території.

Створення та використання такого роду моделей дає можливість виявлення небезпечних територій та вживання заходів для запобігання надзвичайних ситуацій і задання збитків суспільно-виробничим та сільськогосподарським об'єктам й населенню.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанови Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>
2. Дубницька М. В. Нові підходи до обліку і моніторингу водних об'єктів (тривимірний простір) [Електронний ресурс] / М. В. Дубницька, П. Д. Крельштейн // Містобудування та територіальне планування – Режим доступу до ресурсу: [file:///C:/Users/Win10/Desktop/MTP_2017_64_11%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Win10/Desktop/MTP_2017_64_11%20(1).pdf).
3. Пересоляк, В. Ю. Деякі аспекти встановлення прибережних захисних смуг малих річок та струмків в населених пунктах Закарпатської області [Текст] / В. Ю. Пересоляк // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування. Ужгород : Говерла, 2013. Вип. 2. С. 139–143. Бібліогр.: с. 142–143 (9 назв). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/1875>
4. Пересоляк В.Ю. Радомський С.С. «МОНІТОРИНГ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЗАКАРПАТТЯ В КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/31077>
5. Пересоляк В.В. Правовий режим Водоохоронної зони та Прибережної захисної смуги. - Науковий вісник Ужгородського університету- Випуск 15. – 2011.
6. Русин В. Актуалізація внесення відомостей про планову діяльність до водного кадастру [текст] Х. Головей, В.Ю. Пересоляк, В. Курта //Збірник наукових праць студентів географічного факультету. Ужгород, 2020.- С. 169-174. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/29507>
7. Боровицька А. Г. Державний водний кадастр: принципи ведення. *Jurnal juridictional: teories i practica. S.R.L.* (Национальный юридический журнал: теория и практика, г. Кишинёв, Республика Молдова). 2015. С. 95–100.
8. Зацерковний В.І. Аналіз системи управління водогосподарським комплексом України та пошук шляхів щодо її вдосконалення / В.І. Зацерковний, Л.В. Плічко // Наукоємні технології. 2017. № 4(36). С. 358–367
9. Судук О.Ю. Напрями вдосконалення механізмів державного регулювання водовикористання України. Стратегічні пріоритети. 2015. № 2(35). С. 164–169.
10. Скрипчук П.М. Сучасні підходи до формування водогосподарського менеджменту / П.М. Скрипчук // Економіка та держава. 2012. № 11. С. 26–30. 4. Хвесик М.А. Економічні аспекти управління водокористуванням в умовах децентралізації влади в Україні / М.А. Хвесик, Л.В. Левковська, В.М. Мандзик // Науковий вісник Мукачівського державного університету. 2015. Випуск 2(4). Частина 2. С. 49–55.
11. Сай В. Про водоохоронні зони та прибережні захисні смуги // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : Зб. наук. праць – Львів : Ліга – Прес 2005. Вип. I. С. 408 – 410.
12. Сай В.М. Класифікатор цільового використання земель водного фонду // Інженерна геодезія : Наук. -техн. зб. КНУБА 2005. №51 С. 240 – 243



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

13. Сай В.М. Зарубіжний досвід правового регулювання земельних і водних відносин // Геодезія, картографія і аерофотознімання : Міжвідомчий наук. -тех. зб. Львів. 2006. №68. С. 41 – 46
14. Сай В. Аналіз земель водного фонду Львівщини // Сучасні досягнення науки та виробництва : Зб. наук. праць Львів : Ліга Прес. 2006. – Вип. I. С. 310 – 316.
15. Сай В. Сучасний стан водних ресурсів Львівської області // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Міжвідом. наук. -техн. зб. – Львів. 2006. №67. С. 66 – 70.
16. Сай В.М. Визначення ширини прибережної захисної смуги // Геодезія, картографія і аерофотознімання: Міжвідомчий наук.-тех. зб. Львів, 2008. №70. С. 76-80.
17. Сай В. Особливості правового режиму окремих видів земель водного фонду // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : Зб. наук. праць – Львів : Ліга – Прес. 2008. Вип. I С. 291 – 298.
18. Rajeev and S. Singh, “Watershed Management - GIS Approach,” A International Journal of Research in Applied, Natural and Social Science (IMPACT: IJRANSS, pp. 109 [3] 116, (2016) .
19. Avinash, K. Jayappa and B. Deepika, “Prioritization of subbasins based on geomorphology and morphometric analysis using remote sensing and geographic information system (GIS) techniques,” Geocarto International, pp. 569-592, (2011)
20. R. Rudra, W. Dickinson and D. Sharma, “Application GIS in Watershed Management,” Journal of Water Management Modelling, pp. 469-482, (1993).
21. K. Klemešová, M. Kolář and I. Andráško, “USING GIS IN THE FLOOD MANAGEMENT – FLOOD MAPS (TROUBKY, CZECH REPUBLIC),” Geographia Technica, pp. 44-53, (2013).



СЕКЦІЯ 7. КАРТОГРАФІЯ, ГЕОІНФОРМАТИКА ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

УДК 332.152-047.38(282(477.87))

ДЕЯКІ АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ ВОДНОГО БАСЕЙНУ РІЧКИ ЛАТОРИЦЯ В МЕЖАХ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ

Діана Діус, Владислав Пересоляк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

В статті досліджено сучасний стан проведення актуальних питань моніторингу земель, визначено основні чинники, що впливають на розвиток єдиної інформаційної системи в Україні. Проведено аналіз території басейну річки Латориця в межах Ужгородського району за допомогою методів дистанційного зондування землі.

Ключові слова: моніторинг території, якість води, р.Латориця, водний кадастр.

SOME URGENT ISSUES OF MONITORING THE WATER BASIN OF THE LATORITSA RIVER WITHIN THE UZHGOROD DISTRICT

Diana Dius, Vladislav Peresolyak

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The article examines the current state of actual issues of land monitoring, identifies the main factors affecting the development of a unified information system in Ukraine. An analysis of the territory of the Latoritsa River basin within the Uzhgorod district was carried out using the methods of remote sensing of the earth.

Keywords: territory monitoring, water quality, Latoritsa river, water cadastre.

Вступ. Станом на сьогодні існує проблема зменшення якісних та кількісних характеристик водності Закарпатського регіону, дана стаття дозволяє провести практичний моніторинг водозбірного басейну річки Латориця в межах Ужгородського району, що у свою чергу надає вичерпну відповідь на питання забезпечення хімічного та фізичного складу води в даній річці. Окрім того у даній роботі описана методика моніторингу за допомогою дистанційного зондування Землі, що у короткі терміни уможлиблює аналіз значних площ, у нашому випадку водозбірного басейну, що робить дану роботу актуальною.

Тема моніторингу земель не є новою, проте в Україні перебуває на стадії розвитку і потребує детальнішого вивчення. Українська наукова спільнота, серед яких можна виділити наукові праці Н. Р. Малишева, М. І. Єрофеев, Д. В. Бусуйок, Т. К.[5]. Басейн річки Латориці в межах України входить до сфери наукових інтересів таких дослідників як Ободовський О.Г., Онишук В.В., Ярошевич О.Є., Яцюк М.В.,



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Ніколайчук В.І. та інших, а також практиків БУВР р. Тиса, Закарпатського ЦГМ та Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА, серед яких Чіпак В.П., Осійський Е.Й., Манічук В.М., Сенік Л.М., Шпонтас Ю.М. Карпюк М.К. та ін. (Ободовський, Онищук, Розлач та ін., 2012; Ніколайчук, Вакерич, Шпонтас, Карпюк 2015). [9].

Доцільно вивчати зарубіжний досвід вчених, що використовують моніторинг як інструмент для моделювання майбутніх змін. Адже, безумовно, саме оцінка сьогоденних та минулих даних допомагає з високою точністю визначати потреби в земельних ресурсах, та завчасно реагувати на них. В публікації [5] автори наголошують на світовій проблемі зростання показника урбанізації, що безпосередньо впливає на якість сільськогосподарських угідь, земель водного фонду та інших природних ресурсів та показують як геопросторові технології та методологія дистанційного зондування забезпечують основні інструменти, які можуть бути застосовані при аналізі та виявленні змін використання земель. Автори в статті [6] описують методи прогнозування землекористування на основі супутникових зображень Landsat 5 TM 1992 та Landsat 8.

Поєднання українського та зарубіжного досвіду в дослідженні методів моніторингу земель важливе для запровадження ефективної загальнонаціональної контрольно-прогнозуючої системи.

Мета статті полягає в проведенні аналізу і виявлення сучасних проблем моніторингу земель водного фонду за басейновим принципом, а також показати можливості використання ДЗЗ для даних цілей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Враховуючи Указ Президента України №449/2020 «Про деякі заходи щодо прискорення реформ у сфері земельних відносин» слід зауважити правильний підхід у напрямку роздержавлення, а саме більшість земель сільськогосподарського призначення будуть передані на баланс ОТГ. Це викликає потребу у розробленні великої кількості землепорядних документацій, а саме :

- необхідно відновити межі населених пунктів;
- встановити межі новостворених об'єднаних територіальних громад;
- проінвентаризувати решту «нічийних» земель та прийняти на баланс.

Після чого об'єднані територіальні громади отримають нові повноваження у сфері управління земельними ресурсами. Внаслідок чого виникає проблема охорони земель та їх раціонального використання, для її вирішення необхідно проводити зважену політику у даній сфері, а також забезпечити можливість постійного моніторингу земель. [1].

Моніторинг вод здійснюється з метою забезпечення збирання, обробки, збереження, узагальнення та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів. [2].



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Проте крім ведення кількісного обліку земель необхідно збирати дані про їх якісний склад, що можна досягти за допомогою моніторингу, одним з сучасних методів якого є дистанційне зондування землі, зокрема:

- фотознімання;
- сканерне знімання;
- радарне знімання;
- лідарне знімання;
- спектрометричне знімання;
- теплове знімання.

Кожен із способів несе у собі певну затратність на реалізацію, а також специфічний набір даних (геопросторову інформацію), яку ми отримуємо внаслідок його застосування. Наприклад, лідар сканування застосовують на відносно невеликій площі для отримання планово-висотної складової. Показники про стан атмосфери, кількість опадів і так далі отримують завдяки супутниковими системами та наземним спостереженням. Щодо використання методів дистанційного зондування землі для порівняльного аналізу кількісного та якісного стану земельних ресурсів, то можна зазначити, що всі вони мають схожий принцип дії, тому опишемо його на прикладі системи Landsat-8, яка складається із супутника відправленого на орбіту в 2013 році

Цей супутник оснащений камерою, яка працює у діапазоні від ближнього ультрачервоного (R) до дальнього ультрачервоного світла (NIR), в день в середньому знімає до 350-400 сцен (які в пост-обробці перетворюються на ортофотознімки). Телескоп супутника складається з 4 дзеркал, що дозволяє працювати і отримувати зображення у 11 каналах кожен з яких має певні особливості.

Дані системи Landsat-8 складаються з растрових зображень відповідних спектральних каналів і самі по собі не несуть, яку-небудь інформацією, адже без подальшої обробки виглядають як монохромне зображення.

Тому є необхідність у виборі програмного забезпечення для обробки знімків або спектрального калькулятору. Таку можливість надає Qgis та ArcGis які передбачають можливість поєднання різних спектрів.

Процес поєднання каналів для аналізу земель населених пунктів проведемо на прикладі басейну р.Латориця в межах Ужгородського району в програмному середовищі ArcGis [6]. Проте, слід зауважити, що існує певний перелік для аналізу зображень, тобто створюючи різноманітні комбінації каналів супутникових зображень, можна досліджувати такі явища, як температуру та забрудненість атмосферного повітря, відсоток вологи у рослинах та інші. Комбінація каналів (спектральні індекси - це показники, що характеризують співвідношення відбиття в різних каналах супутникової зйомки) називаються вегетаційними індексами. Спектральні індекси, що використовують для оцінки стану рослинності, називають вегетаційними індексами. Класи об'єктів земельного покриву ідентифікуються за унікальними ідентифікаторами.

Для дослідження басейну використаємо знімки системи LandSad-1-3 за 2004,а знімки системи LandSad-8 за 2020. [8].



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Комбінація спектрів для знімків систем Landsat-8 6-го, 5-го та 4-го каналів дозволяє дослідити стан рослинності на даній території, які залиті яскраво-зеленим кольором.



Рисунок 1. Результат постобробки зображення LandSad-8 в ArcGis водного басейну річки Латориця в межах Ужгородського району

Комбінація 4-го (ближній інфрачервоний канал (Short Wavelength Infrared, SWIR 3)), 6-го (ближній інфрачервоний канал (Short Wavelength Infrared, SWIR 2)) та 5-го (ближній інфрачервоний (Near Infrared, NIR)) каналів дає змогу проаналізувати структури атмосфери та складу ґрунтів (Рис. 2) зліва знаходиться зображення за 2004 рік а праворуч відповідно за 2020. Спостерігається чітка тенденція щодо збільшення площ орних земель в межах басейну, що свідчить про інтенсивне ведення сільського господарства у даному регіоні.

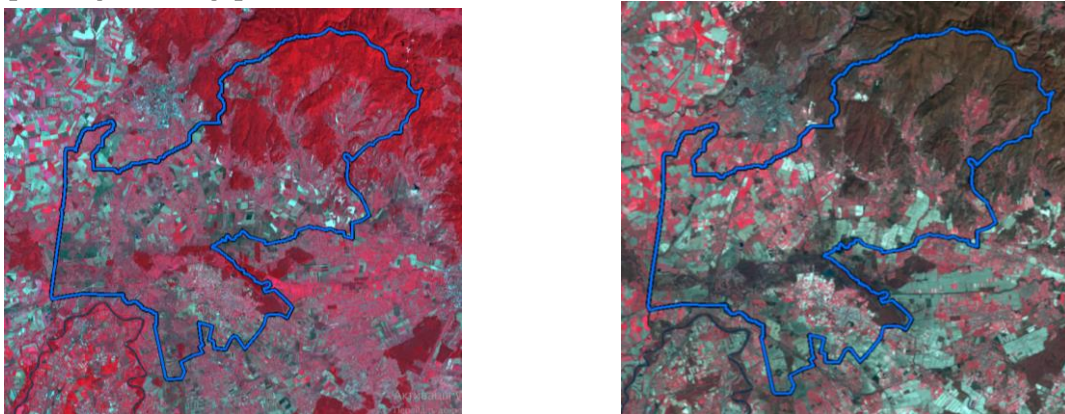


Рисунок 2. Результат постобробки зображення LandSad-8 в ArcGis водного басейну річки Латориця в межах Ужгородського району

Таким чином, завдяки комбінувannya каналів можна моніторити зміни та проводити аналітику в межах населених пунктів, виявляти оперативно осередки з найгіршими показниками та розробляти програми на рівні місцевого самоврядування щодо усунення проблем. У табл. 1 наведено дані щодо хімічної якості води за даними водомірного посту у м. Чоп р. Латориця за періоди з 2012 по 2022 рр.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Таблиця 1.

Фізико-хімічні показники р.Латориця у м.Чоп

Рок и	Показники							
	Загальні хімічні й фізичні показники	Темп., °С	Завислі речовини, фонове значення, мг/л	Показники окислюваності і кисневого режиму:	БСК ₅ , мг/л	Фосфор фосфатів, мг/л	Показники неорганічних мікрозабрудн.	Марганець, мг/л
2012	I	3.86	06.06	II	3.05	0.029	III	0.124
2013	II	13.67	10.47	II	3.22	0.023	III	0.127
2014	I	11.42	6.37	II	3.25	0.025	III	0.113
2015	I	10.75	7.17	II	3.23	0.019	III	0.113
2016	I	10.54	6.50	II	3.29	0.018	III	0.124
2017	II	11.17	7.12	II	3.26	0.020	III	0.093
2018	II	12.45	7.86	II	2.85	0.019	III	0.097
2019	I	11.43	6.38	II	3.25	0.025	III	0.113
2020	I	10.33	7.18	II	3.23	0.019	III	0.113
2021	I	10.12	6.51	II	3.29	0.018	III	0.124
2022	II	11.18	8.12	II	3.35	0.036	IV	0.154

Зокрема слід відмітити що категорії I, II, III, є допуском норм відхилення показників, а категорія IV свідчить про значне перевищення відповідних речовин у воді. Так станом на 2022р. вода в річці Латориця згідно норм якості води, в межах Ужгородського району відноситься до забруднених вод, а саме через значний вміст марганцю а також інших неорганічних мікрозабруднювачів.

Висновки. Проведено комплексну екологічну класифікацію якості води. Визначення якості води у водозаборі р. Латориця – м. Чоп, полягає в розрахунку інтегрального, або екологічного індексу (Ie). Усереднені значення його за весь період дослідження з 2012 по 2022 роки, знаходиться в діапазоні 2,45-2,55 і відповідно відноситься до II класу – досить чисті води. Тобто за даною класифікацією, ситуація за досліджуваний період на водозаборі р. Латориця – м. Чоп залишається майже незмінною.

Таким чином, можна зробити висновок, незважаючи на те, що за результатами комплексної екологічної оцінки вода у водозаборі характеризується як чиста і досить чиста, за модифікованою методикою ІЗВ вода характеризується як брудна. Детальний аналіз основних гідрохімічних показників якості води підтвердив забруднення води важкими металами та сполуками азоту нітритного, вміст концентрації яких перевищує ГДК рибогосподарського призначення у декілька разів і не змінюється на протязі всього періоду дослідження. Це свідчить про те, що екосистема річки потребує негайного проведення природоохоронних заходів, побудови нових та модернізації діючих очисних споруд, підвищення роботи мережі національного і транскордонного моніторингу якості річкових вод.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України: закон України від 28 червня 1996 р. № 254к/96// Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30
2. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанови Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>
3. Моніторинг поверхневих вод [Електронний ресурс]. 2020 Режим доступу до ресурсу: <https://www.davr.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod1>.
4. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>.
5. Дубницька М. В. Нові підходи до обліку і моніторингу водних об'єктів (тривимірний простір) [Електронний ресурс] / М. В. Дубницька, П. Д. Крельштейн // Містобудування та територіальне планування. Режим доступу до ресурсу: [file:///C:/Users/Win10/Desktop/MTP_2017_64_11%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Win10/Desktop/MTP_2017_64_11%20(1).pdf).
6. Пересоляк В. Деякі аспекти моніторингу водних ресурсів в контексті використання осушених земель в Закарпатській області / Пересоляк В., Пересоляк Р.// Тези доповідей «GEOFORUM'2019». 24-та Міжнародна науково-технічна конференція, присвячена професійному святу працівників геології, геодезії і картографії України, 10-12 квітня 2019 р., Львів-Брюховичі-Яворів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – С. 62-65. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2019/04/%D0%A2%D0%95%D0%97%D0%98.pdf>
7. Пересоляк В.В. Правовий режим Водоохоронної зони та Прибережної захисної смуги. - Науковий вісник Ужгородського університету- Випуск 15. - 2011
8. Геопортал «Водні ресурси України» – [Електронне джерело]. – [Режим доступу]:http://www.apena.com.ua/images/documents/162/Water_resources_of_Ukraine.pdf
9. Водні ресурси. Сайт Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса». [Електронне джерело]. [Режим доступу] URL: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=17003



УДК 528.5:004.9:551.510.52

ТРОПОСФЕРНА ТОМОГРАФІЯ НА ОСНОВІ GNSS СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Ігор Крильо, Наталія Каблак

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У даній статті розглянуто зміни клімату та можливість використання даних GNSS для моніторингу погодних умов. Охарактеризовано необхідність використання тропосферної томографії на основі GNSS спостережень. Надано аналіз підходів до вирішення задач томографії атмосфери.

Ключові слова: GNSS спостереження, тропосферна томографія, тропосфера, метеорологія, глобальні кліматичні зміни.

TROPOSPHERIC TOMOGRAPHY BASED ON GNSS OBSERVATIONS

Ihor Krylo, Nataliya Kablak

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

This article discusses climate change and the possibility of using GNSS data to monitor weather conditions. The necessity of using tropospheric tomography based on GNSS observations is characterized. An analysis of approaches to solving the problems of atmospheric tomography is provided.

Keywords: GNSS observation, tropospheric tomography, troposphere, meteorology, global climate change.

Постановка проблеми і завдання. Небезпечні явища природи завдають серйозної шкоди людству. На превеликий жаль гідрометеорологічна служба України великою мірою програє закордонним метеорологічним службам.

У недостатній мірі відбувається застосунок супутникових технологій отримання інформації. Значною мірою виділяється потреба в покращенні теоретично-прикладних аспектів гідрометеорологічного прогнозування, в основі яких покладено сучасні цифрові моделі.

Оскільки обробка даних глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS) має позитивний вплив на прогнози погоди, то актуальною є галузь вивчення в даній тематиці. Доцільним буде розширення перспектив застосування томографії атмосфери.

Дослідження вмісту водяної пари у тропосфері Землі – це одне з актуальних питань в галузі вивчення тропосфери Землі.

Отже, лівова частка даної статті буде присвячена розширенню методичних можливостей тропосферної томографії на основі опрацювання даних GNSS спостережень.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Потрібно відмітити наукові праці в даній проблематиці таких визначних вчених, як: Boehm J., Dick G., Заблоцький Ф.Д., Каблак Н.І., Савчук С.Г. та інші.

Метод томографії вперше запропоновано австрійським математиком Johann Radon в 1917 році. Цей метод полягав в отриманні і вивченні двовимірних розподілів та тривимірних профілів об'єктів, що досліджуються за допомогою інтегральних вимірювань з різних кутів та положень.

Запропонував метод комп'ютерної томографії американський нейрорентгенолог William Oldendorf в 1961 році. Перше застосування методу було представлено Allan Cormack і Godfrey Hounsfield. В 1963 році було проведено лабораторні експерименти комп'ютерної томографії і показано виконуваність реконструкції зображення [14].

Тепер, метод томографії також застосовується при дослідженні атмосфери і, зокрема, тропосфери. В роботі Bevis, M., Businger, S., Herring, T. A., Rocken, C., Anthes, R. A., Ware, R. H. [9] було вперше запропоновано ідею GNSS-томографії тропосфери, а перший експеримент був проведений авторами Flores, A., Gradinarsky, L. P., Elosegui P., Elgered, G., Davis, J. L., Rius, A. [13]. Автори шляхом введення обмежень врегулювали некоректну задачу GNSS-томографії тропосфери. Вони ввели горизонтальні обмеження за допомогою додаткових рівнянь спостережень. У вищезгаданих рівняннях коефіцієнт заломлення в шарі прийнято вважати середньозваженим показником його сусідніх шарів.

У праці [12] Н. І. Каблак, С. Г. Савчук проаналізували можливість використання мережі активних референцних GNSS-станцій для цілей поставлених завдань метрології. Науковці зазначили, що із збільшенням території вивчення атмосферних процесів за допомогою референцних станцій буде збільшено якість прогнозу погоди.

На даному етапі залишається проблема дослідження похибок, отриманих при тропосферній томографії. Автори праці [15] доводять, що похибки лише трохи зменшені, а всі системи надають дані лише порівняльної якості. Однак перевагою поєднання кількох систем GNSS при асиміляції оперативних даних є покращення геометрії за рахунок додавання більшої кількості спостережень.

Список умовних позначень

$h_{minTrop}, h_{maxTrop}$ – нижня і верхня межі зони GNSS-дослідження водяної пари в тропосфері;

N_{Shar} – кількість висотних шарів, на які розбито тропосферу при GNSS-дослідженні;

$h_{nSharMin} = h_{iMin}, h_{nSharMax} = h_{iMax}$ – висоти нижньої та верхньої меж n_{Shar} -го (i) висотного шару тропосфери;

t – час GNSS-дослідження водяної пари в тропосфері;

L_{Sat} – кількість супутників, що використовуються в GNSS - дослідженні водяної пари в тропосфері;

ℓ – номер штучного супутника Землі;

N_{Rec} – кількість наземних приймачів, що використовуються в GNSS - дослідженні водяної пари в тропосфері (задається);

n – номер наземного приймача;



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

$X_{t\ell Sat} = \{x_{t\ell Sat}, y_{t\ell Sat}, z_{t\ell Sat}\}$ – координати ℓ -го супутника на момент часу t ;
 $X_{tn Rec} = \{x_{tn Rec}, y_{tn Rec}, z_{tn Rec}\}$ – координати n -го наземного приймача на момент часу t ;
 $h_{n Rec}$ – висота стояння наземного приймача щодо цифрової моделі геоїду, що використовується;

$s_{n\ell}$ – промінь, що зв'язує ℓ -ий супутник з n -им наземним приймачем; описується рівнянням прямої, що проходить через ℓ -ий супутник і n -ий наземний приймач з координатами

$X_{t\ell Sat}$ і $X_{tn Rec}$ відповідно;

i – номер висотного шару тропосфери;

λ_{bordij} – граничне значення довготи i -го висотного шару;

φ_{bordik} – граничне значення широти i -го висотного шару;

$N_{Voxi} = J_i K_i$ – кількість вокселів, що складають i висотний шар;

J_i – кількість діапазонів значень довготи у вокселях в i висотному шарі;

K_i – кількість діапазонів значень широти у вокселях у i висотному шарі;

$d_{ijk}^{n\ell}$ – довжина шляху $s_{n\ell}$ -го променя в ijk вокселі;

$SWV^{n\ell}$ – зважена дальність $n\ell$ променя;

$SWV_{ijk}^{n\ell}$ – зважена дальність ijk відрізка (в границях ijk вокселя) $n\ell$ променя;

ρ_{ijk} – дисипативний коефіцієнт вокселя, пов'язаний з WVD_{ijk} ;

WVD_{ijk} – щільність водяної пари ijk вокселя k висотного шару;

SWV_{all}^T – матриця виміряних значень SWV кожної пари супутник-наземний приймач;

θ^T – матриця дисипативних коефіцієнтів вокселів, пов'язаних з WVD_{ijk} ;

D_S – матриця довжин шляхів, елементи якої є довжинами $d_{ijk}^{n\ell}$ шляху $s_{n\ell}$ променя в ijk вокселі, при цьому всі елементи рядка матриці відповідають одному променю, тобто одній парі GNSS-супутник - наземний приймач, у свою чергу всі рядки матриці відповідають одному ijk вокселі.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх двадцяти років вчені різних країн світу концентрують свою увагу на проблемах, викликаних зміною клімату, вплив якого відображається на поверхні Землі та на атмосфері на всіх її рівнях від тропосфери до стратосфери.

Інструмент, за допомогою якого є можливим відстеження радіосигналів з різних навігаційних супутників, являє собою Глобальна навігаційна супутникова радіосистема маскування (GNSS-RO) [16].

Одним із найбільш сучасних версій супутника з функцією спостереження за Землею на сьогодні є Sentinel-6, місія якого заключається у зборі точних даних про зміну рівня води в океанах через зміну клімату, про вологість атмосфери та температуру повітря. Отримані дані від супутника допомагають покращити прогноз погоди та кліматичні моделі.

Висота орбіти, на якій курсує Sentinel-6 складає 1336 км. Під час опускання чи піднімання супутника від рівня горизонту, радіосигнал, що він надсилає, проходить через шар атмосфери. Це призводить до сповільнення сигналу, зміни його частоти та викривлення шляху. Даний ефект науковці, що носить назву «рефракція» можна



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

використати для визначення незначних змін щільності, температури та вологості атмосфери.

Додавши ці дані до наявних, можна провести більш детальний аналіз змін клімату Землі з часом.

Bevis, M. та ін. представили новий підхід до дистанційного зондування водяної пари на основі глобальної системи позиціонування (GPS). Геодезисти та геофізики розробили методи для оцінки ступеня затримки сигналів, що поширюються від супутників GPS до наземних приймачів GPS, через атмосферну водяну пару. Ця затримка параметризована в термінах змінної в часі зенітної вологості затримки (ZWD), яка отримується стохастичним фільтруванням даних GPS. Враховуючи показання температури поверхні та тиску на приймачі GPS, отриманий ZWD можна перетворити з дуже невеликою додатковою невизначеністю в оцінку інтегрованої водяної пари (IWV), що покриває цей приймач. Мережі безперервно працюючих GPS-приймачів будуються геодезистами, геофізиками, урядовими та військовими установами, щоб реалізувати широкий спектр можливостей позиціонування. Ці нові мережі GPS пропонують можливість спостерігати за горизонтальним розподілом IWV або, що еквівалентно, за опадами води з безпрецедентним покриттям і тимчасовою роздільною здатністю порядку 10 хвилин. Ці вимірювання можуть бути використані в оперативному прогнозуванні погоди та фундаментальних дослідженнях систем атмосферних штормів, гідрологічного циклу, хімії атмосфери та глобальної зміни клімату [9].

Щоб сформувавши правильну думку щодо кліматичних змін, потрібно враховувати дані, отримані за допомогою GNSS. Дані, що надсилають супутники, дають змогу фахівцям оперативно реагувати на різні природні небезпеки та мати можливість спрогнозувати їх.

Існує необхідність прогнозування кліматичних ризиків та впливу, що вони спричиняють. Для цього потрібно використовувати супутникові дані з подальшою розробкою точних кліматичних моделей.

Оцінка та характеристика змін фізичних параметрів атмосфери, гідросфери, суші та кріосфери вимагає особливої уваги через надмірний техногенний вплив на клімат землі та негативну екологічну ситуацію.

Дослідження середовища розповсюдження GNSS-сигналів займає важливе місце у даній проблематиці.

Під час моніторингу тропосфери Землі з застосуванням результатів супутникових вимірювань необхідно мати належне розуміння будови атмосфери та її взаємодії з електромагнітними хвилями.

Атмосфера складається з суміші газів, аерозолів та іонів, з яких утворюється повітряна оболонка Землі. Верхня межа у цієї оболонки відсутня, і вона плавно переходить в міжпланетний простір [7].

У вертикальному розрізі атмосфера Землі ділиться на шари, що класифікуються по висотному градієнту температури.

Шари атмосфери Землі можна характеризувати також щодо їх електричних властивостей. Так, її нижня частина, тропосфера, електрично нейтральна, тоді як її



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

верхня частина є іонізованою (в більшості через ультрафіолетову радіацію), тому її називають іоносферою.

Атмосфера Землі має вплив на напрямок та швидкість поширення сигналів супутникових навігаційних систем, в плані заломлення.

95% шляху проходження сигналу від супутника до приймача розглядаються як у вакуумі. Через нього електромагнітні хвилі рухаються з постійною швидкістю $c = 299\,792\,458$ м/с, відомою як універсальна константа [8].

Однак, в останні 5% шляху на висоті 1000 км сигнал проходить через іоносферу, а пізніше на 50 км тропосферу, де він заломлюється, що спричиняє затримку сигналу на приймачі.

Оскільки іоносфера є дисперсійним середовищем, то іоносферна затримка радіосигналів залежить від частоти сигналу.

Вміст кожного шару атмосфери зумовлює затримку проходження GNSS-сигналу. Як прикладом цього можна виділити: затримка проходження сигналу через тропосферу зумовлюється вмістом водяної пари. Вміст водяної пари в тропосфері має пряме відношення до величини тропосферної затримки, саме через це вивчення затримки GNSS-сигналу надає фактичну оцінку її вмісту. Даний ефект застосовується під час проведення GNSS-спостережень задля того, щоб визначити вміст водяної пари та відповідно дослідити клімат [9].

З розвитком глобальних навігаційних систем, GNSS-томографія тропосфери перетворилася на вагомий метод отримання розподілу параметрів тропосфери з високою просторовою та часовою роздільною здатністю.

Покращення в дослідженні тропосфери можна очікувати при застосуванні GNSS-спостережень систем GPS, GLONASS та Galileo.

Збільшують кількість ефективних сигналів дані мульти-GNSS спостережень. Результати тривимірного розподілу шуканих параметрів кращі, ніж результати з сценарію для тільки GPS, і покращуються на 5% за сценарієм GPS+ГЛОНАСС або GPS+ГЛОНАСС+BDS.

Опрацювання даних GNSS в основному виконують двома методами:

- Абсолютний метод точного позиціонування (Precise Point Positioning, PPP);
- Метод подвійних різниць (Double Differences, DD).

Метод точного позиціонування (PPP) являється потужним інструментом для аналізу даних.

Але, потрібно відмітити, що точність, яка отримується PPP-методом, буде залежна від великої кількості чинників, таких як:

- якість та розташування GNSS-приймача;
- тривалість спостереження;
- геометричного взаємного розташування супутників щодо антени приймача [6].

PPP відтворює точність позиціонування з високою обчислювальною ефективністю, без потреби синхронного спостереження із сусідньої станції.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

PPP-метод полягає у використанні високоточних супутникових орбіт, поправок до годинника супутників, досконалих геофізичних моделей в режимі пост обробки.

Опрацювання даних PPP-методом повинно враховувати зміщення антени, ефекти зміни координат станції.

Методом PPP найкращі результати можна отримати якщо відстані між розташуванням аерологічної і GNSS-станції не перевищує 1 км. Вони мають бути в однокових атмосферних умовах. Для визначення тропосферної затримки доцільним є використання PPP методу, так як він дає змогу забезпечити кращий рівень точності.

У момент проходження через тропосферу сигналу GNSS виникає затримка. Це зумовлено зміною показників заломлення середовища. Вчені давно ведуть розрахунки про тропосферну затримку, приведену до напрямку зеніту (Zenith Total Delay, ZTD). Для метеорологічних завдань розрахунки Zenith Total Delay приносять велику користь, наприклад, для визначення концентрації водяної пари в тропосфері, об'єднання ZTD з даними мікрохвильового радіометра, для коригування продуктів альтиметрії за вплив складової тропосфери, а саме вологості, для дистанційного зондування атмосфери.

Загальна зенітна тропосферна затримка ZTD, або загальна затримка сигналу через нейтральну атмосферу в зеніті – це параметр, який відображає затримку по кожному супутнику у вертикалі.

Вміст водяної пари в атмосфері, становить близько 10% від загального тропосферного впливу на GNSS-сигнали і, завдяки своїй природі, часто називається вологою складовою.

Для зручності обчислення параметрів осаджуваної водяної пари на основі GNSS-спостережень можна виділити наступну послідовність дій:

- визначення повної тропосферної затримки за основним рівнянням фазових чи кодових псевдовідстаней GNSS-вимірювань;
- вибір величини ZTD на момент спостереження;
- обрахунок гідростатичної складової зенітної тропосферної затримки в використанні аналітичної моделі Саастамойнена;
- отримання величини вологості складової з використанням величин ЗТЗ та гідростатичної складової;
- обчислення величини інтегрованої IWV та осаджуваної водяної пари PWV з врахуванням вологості складової ЗТЗ.

Величини IWV і PWV визначають також і за даними аерологічного зондування.

Точна оцінка ZWD є важливим фактором для кліматології та метеорології. ZWD – це показник загальної кількості водяної пари в атмосферному стовпчику над приймачем. ZHD відносно стабільна і є прямопропорційною атмосферному тиску на поверхні Землі.

З використанням даних GNSS-спостережень можна визначити вологу складову ZWD як різницю повної затримки і гідростатичної складової ZHD. За допомогою основного рівняння GNSS виділяють ZTD для середньої зенітної відстані. Від повної ZTD переходять до її зенітної проекції, з використанням функції відображення та визначивши гідростатичну складову за допомогою аналітичної моделі.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Похила тропосферна затримка (Slant Tropospheric Delay, STD) вимагає особливої уваги в GNSS-метеорології, адже це загальна затримка GNSS сигналу в нейтральній атмосфері вздовж шляху його проходження від супутника до антени приймача на земній поверхні [11].

Супутником передається сигнал GNSS, який проходить через різні шари тропосфери та реєструється наземним приймачем. Атмосферне заломлення вважається постійним у кожному шарі. Правильне застосування GNSS-томографії полягає в наборі вокселів (елементарних об'ємів) з певною кількістю сигналів, що проходять через них. В кращому випадку воксель має містити мінімум одне вимірювання. Таким чином, сигнали можуть використовуватися в побудові системи рівнянь для моделювання томографії. За допомогою GNSS-спостережень можна отримати дані про розподіл вмісту водяної пари в тропосфері та її змін з часом, що важливо для оперативного прогнозу погоди.

Мульти - GNSS успішно виконує дає змогу розв'язання задачі створення моделі моделі GNSS-томографії тропосфери.

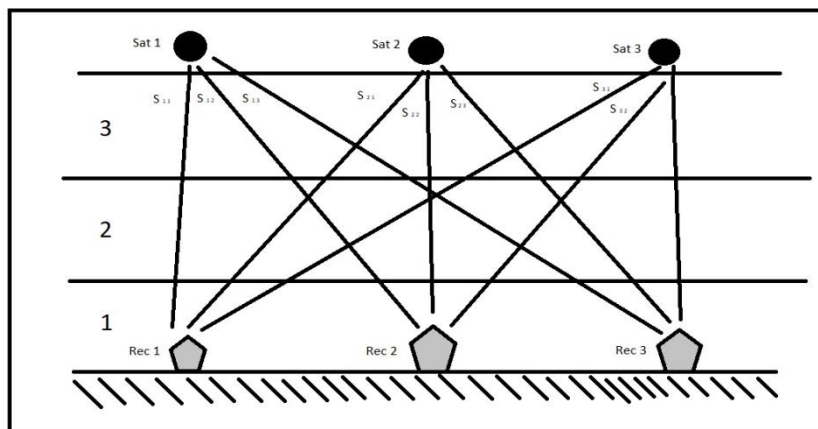


Рисунок 1. Сузір'я GNSS, супутників і наземних приймачів

На момент дослідження t задано L_{Sat} супутників, що знаходяться в зоні GNSS-дослідження концентрації водяної пари в тропосфері. Задано N_{Rec} наземних приймачів, що знаходяться в тій самій зоні GNSS-дослідження (рис. 1).

Координати штучного супутника Землі (ШСЗ) та наземних приймачів задані в одній прямокутній геоцентричній системі координат. Координати l -го ШСЗ на момент часу t задані вектором $X_{tlSat} = \{x_{tlSat}, y_{tlSat}, z_{tlSat}\}$. Координати n -го наземного приймача на момент часу t задані вектором $X_{tnRec} = \{x_{tnRec}, y_{tnRec}, z_{tnRec}\}$.

Крім зазначених координат як вихідні дані вводяться висоти стояння наземних приймачів h_{nRec} висота відносно цифрової моделі геоїду, що використовується.

Ядро завдання GNSS-тропосфери полягає у розв'язанні системи рівнянь, число яких обмежене числом супутників, що використовуються у спостереженні. Отже, шлях



проходження сигналу через тропосферу маж бути відомим на достатньому рівні. Однак, станом на сьогодні спостерігається брак такої інформації. Саме це являється основною проблемою методу GNSS-томографії тропосфери. Її можна вирішити шляхом збільшення кількості сигналів супутників у широкому діапазоні місцезнаходження.

GNSS-томографія полягає в дослідженні водяної пари в тропосфері та використовує зважений діапазон проходження сигналу в тропосфері.

Хронологія обчислень рівнянь томографії наступна:

Потрібно виділити SWV^{nl} і його сегменти SWV_{ijk}^{nl} у відповідних вокселях, однак при цьому існує прямо пропорційна залежність:

$$SWV_{ijk}^{nl} = \rho_{ijk} d_{ijk}^{nl} = WVD_{ijk} d_{ijk}^{nl} \quad (1)$$

Зв'язок між заданими значеннями зваженого діапазону в тропосфері n-го сигналу та його сегментів визначається рівнянням:

$$SWV^{nl} = \rho_{111} d_{111}^{nl} + \rho_{112} d_{112}^{nl} + \dots + \rho_{N_{shar} J_{N_{shar}} K_{N_{shar}}} d_{N_{shar} J_{N_{shar}} K_{N_{shar}}}^{nl} \quad (2)$$

Найчастіше сигнал в кожному висотному шарі тропосфери проходить через 1 воксель. Якщо промінь не проходить через висотний шар, то значення дальності сигналу в цьому вокселі дорівнює нулю:

$$d_{ijk}^{nl} = \sqrt{\lambda_{bordij} \varphi_{bordik} - \lambda_{ij} \varphi_{ik}} \quad (3)$$

де $d_{ijk}^{nl} \geq 0$

Система MNK рівнянь GNSS-томографії складається з $L_{Sat} \cdot N_{Rec}$ рівняння.

Ця система рівнянь у матричній формі має вигляд:

$$SWV_{all} = D_S \theta \quad (4)$$

$$\text{де } SWV_{all}^T = (SWV^{11}, SWV^{12}, \dots, SWV^{N_{shar} L_{Sat}}) \quad (5)$$

стовпець матриці дисипативних коефіцієнтів вокселів, пов'язаних з WVD_{ijk}

$$D_S = \begin{pmatrix} d_{111}^{11} & \dots & d_{ijk}^{11} & \dots & d_{N_{shar} J_{N_{shar}} K_{N_{shar}}}^{11} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{111}^{nl} & \dots & d_{ijk}^{nl} & \dots & d_{N_{shar} J_{N_{shar}} K_{N_{shar}}}^{nl} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{111}^{N_{shar} L_{Sat}} & \dots & d_{ijk}^{N_{shar} L_{Sat}} & \dots & d_{N_{shar} J_{N_{shar}} K_{N_{shar}}}^{N_{shar} L_{Sat}} \end{pmatrix} \quad (6)$$

Матриця довжин шляху, елементами якої є шлях $d_{ijk}^{nl} s_{nl}$ та сигнал в ijk -вокселі. Всі елементи рядка матриці відповідають одному сигналу тобто одній парі GNSS-супутник-наземний приймач. Всі рядки матриці відповідають одному вокселю.

Рядок матриці Якобі відповідає значенню похідних $nl D_S$, де зважений діапазонний промінь $SWV^{nl} nl$ за оціненими дисипативними коефіцієнтами WVD_{ijk} усіх вокселів, а стовпець матриці містить похідні від зважених відстаней променя за $SWV^{nl} nl$ до оціненого дисипативного коефіцієнта $WVD_{ijk} ijk$ вокселя.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

$$\hat{\theta} = (D_S^T D_S)^{-1} D_S^T \cdot SWV_{all} \quad (7)$$

Обробка погано обумовленої матриці призводить до накопичення обчислювальних помилок. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є QR-розкладання матриці за допомогою модифікованого алгоритму Грама-Шмідта.

Також оцінка MNC може бути знайдена за допомогою градієнтних методів, методів послідовної апроксимації або їх модифікацій, наприклад, алгоритму Левенберга-Марквардта (ALM), який є комбінацією методів Ньютона та градієнтного спуску.

Ядро завдання GNSS-томографії тропосфери полягає у розв'язанні систем рівнянь, число яких залежить від числа супутників, що приймають участь у спостереженнях.

Висновки. Сьогодні, не дивлячись на значну кількість наукових праць в даному напрямку, досі є необхідність у методичних покращеннях для забезпечення реалізації GNSS-томографії.

Метод PPP та системи мульти-GNSS за останній період набули вагомих технічних вдосконалень. Використання даних мульти-GNSS підвищує точність, конвергенцію позиціонування PPP-методом. Отже виникає необхідність у застосуванні вищезгаданих переваг для реалізації GNSS- томографії з ціллю реконструкції у просторі параметрів тропосфери.

Щільність мережі GNSS-приймачів – це необхідність у всіх сучасних томографічних проектах.

GNSS-технології продовжують свій стрімкий розвиток у даних час. Одна з найпопулярніших тем для розробок і досліджень з сучасними супутниками, сигналами та частотами – позиціонування та навігація.

Мульти-GNSS комбінація покращує велику кількість застосувань, бо багато супутників укріплює геометрію орбіти. Як результат, збільшується точність, зменшується час ініціалізації та зростає загальна доступність.

Ядро завдання GNSS-томографії тропосфери полягає у розв'язанні систем рівнянь, число яких залежить від числа супутників, що приймають участь у спостереженнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rizos, C., Janssen, V., Roberts, C., Grinter T. (2012). Precise Point Positioning: Is the Era of Differential GNSS Positioning Drawing to an End. Paper presented at the Proceedings of FIG Working Week 2012, 6-10 May 2012, Rome, Italy, 17 p.
2. Bursa, M., Kostelecky, J. (1999). Space Geodesy and Space Geodynamics. Prague: Ministry of Defence – Topographic Department of the General Staff of the Army of the Czech Republic, 1999, 459 p.
3. Official U.S. Government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics, [online] Available at: <http://www.gps.gov/> [Accessed 01 03 2020].



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

4. European Space Agency, [online] Available at: http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/What_is_Galileo [Accessed 01 03 2020].
5. BeiDou Navigation Satellite System, [online] Available at: <http://en.beidou.gov.cn/index.html> [Accessed 01 03 2020].
6. Manual, E. (2003). NAVSTAR Global Positioning System Surveying. Washington. US Army Corps of Engineer, pp. 9-30.
7. Saha, K. (2008). The Earth's Atmosphere: Its Physics and Dynamics. Berlin, Springer-Verlag, 388 p.
8. El-Rabbany, A. (2002). Introduction to GPS: the Global Positioning System, Boston: Artech House, 176 p.
9. Bevis, M., Businger, S., Herring, T. A., Rocken, C., Anthes, R. A., Ware, R. H. (1992). GPS Meteorology: Remote Sensing of atmospheric water vapour using the Global Positioning System. *Journal of Geophysics*, pp. 15787-15801.
10. Marshall, J., Plumb, R. A. (2007). Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An Introductory Text. Elsevier Academic Press, 344 p.
11. Kacmarik, M., Dousa, J., Dick, G., Zus, F., Brenot, H., Möller, G., Pottiaux, E., Kaplon, J., Hordyniec, P., Václavovic, P., Morel, L. (2017). Intertechnique validation of tropospheric slant total delays. *Atmos. Meas. Tech.*, Volume 10, pp. 2183-2208.
- a. Н. І. Каблак, С. Г. Савчук, ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ АТМОСФЕРИ, Ужгородський національний університет, Ужгород, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, УДК 528.3, ISSN 1561-8889. *Космічна наука і технологія*. 2012. Т. 18. № 2. С. 20-25.
12. Flores, A., Gradinarsky, L. P., Elosegui P., Elgered, G., Davis, J. L., Rius, A. (2000). Sensing atmospheric structure: Tropospheric tomographic results of the small-scale GPS campaign at the Onsala Space Observatory. *Earth Planets Space*, Volume 52, pp. 941- 945.
13. Oldendorf, W. (1961). Isolated flying spot detection of radiodensity discontinuities—displaying the internal structural pattern of a complex object. *IRE Trans. Biomed. Electron.*, Volume 8(1), pp. 68-72
14. Karina Wilgan, Galina Dick, Florian Zus, and Jens Wickert. Towards operational multi-GNSS tropospheric products at GFZ Potsdam. *Atmos. Meas. Tech.*, 15, 21-39, 2022 <https://doi.org/10.5194/amt-15-21-2022> © Author(s) 2022. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.
15. Bai, W.; Deng, N.; Sun, Y.; Du, Q.; Xia, J.; Wang, X.; Meng, X.; Zhao, D.; Liu, C.; Tan, G.; Liu, Z.; Liu, X. Applications of GNSS-RO to Numerical Weather Prediction and Tropical Cyclone Forecast. *Atmosphere* 2020, 11, 1204. <https://doi.org/10.3390/atmos1111204>



УДК 622.861.004.6:629.7:533.6.013.622

ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ВИШУКУВАННЯ ЛІНІЙНИХ СПОРУД

Іван Цубира, Іван Калинич

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Передумовами застосування БПЛА в якості нового фотограмметричного інструменту являються недоліками двох традиційних способів отримання даних ДЗЗ з допомогою космічних супутників (космічне знімання) і повітряних пілотованих апаратів (аерознімання). Ця робота має на меті перевірити точність ортофото-мозаїки з невеликих картографічних даних БПЛА міської території для ділянки під лінійною спорудою а геоприв'язка є відповіддю на нову постанову міського землеустрою для кадастру.

Ключові слова: лінійні споруди, топографо-геодезичні вишукування, БПЛА, ДЗЗ.

USE OF UAV FOR SEARCH OF LINEAR STRUCTURES

Ivan Tsubyra, Ivan Kalynych

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The prerequisites for the use of UAVs as a new photogrammetric tool are the shortcomings of two traditional methods of obtaining DZZ data using space satellites (space surveying) and aerial manned aircraft (aerial surveying). This work aims to verify the accuracy of the orthophoto-mosaic from small UAV cartographic data of the urban area for the area under the linear construction and the georeference is a response to the new ordinance of the urban land management for the cadastre.

Keywords: linear structures. topographical and geodetic searches, UAVs. DZZ.

Вступ. Міське середовище динамічне і постійно змінюється. Зокрема для прискорення топографічного знімання можна використовувати дрони, вони можуть фіксувати похибки до 8,0 сантиметрів як максимальну сферичну точку для вершини міського типу яка геоприв'язана у Глобальній навігаційній супутниковій системі – через обладнання GNSS або антеною літального апарату. В даний час помічено зростаюче використання системи безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для дистанційного зондування.

Ця робота має на меті перевірити точність ортофото-мозаїки з невеликих картографічних даних БПЛА міської території для масштабу ділянки. Геоприв'язка є відповіддю на нову постанову міського землеустрою для кадастру. Він призначений для перевірки кількості контрольні точки (опознаків), для досягнення найкращої якості з точки зору геометричної роздільної здатності, відповідно до необхідності позиційної якості для міських земель з геоприв'язкою для кадастру. Як останнє міркування, результати означають, що картографування невеликої області зйомки з малий БПЛА того варте, будучи потенційним інструментом для геоприв'язки міських



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

кварталів, і використання 20 пар опорних точок достатньо, щоб досягти якості позиційної геометрії, що відповідає вимогам законодавства.

Мета статті полягає в проведенні аналізу і виявлення сучасних проблем при проведенні топографо-геодезичних робіт лінійних споруд а також дослідження можливостей використання БПЛА для даних цілей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для ефективного управління та моніторингу міськими землями, використання та догляду необхідна якісна інформація, тому необхідні передові методи. Дистанційне зондування є важливим інструментом для отримання інформації про місто та навколишнє середовище. Розвиток обробки інформації має відбуватися з точки зору більшої доступності та меншої труднодоступності, з новими системами датчиків, нові процедури обробки зображень і проявлення за допомогою сучасного програмного забезпечення. Нині спостерігається його зростання з використанням безпілотної авіаційної системи – БПЛА для віддаленого зондування, яке є недорогою альтернативою класичному – пілотованій аерофотограмметрії та можливість високої тимчасової роздільна здатність (Eisenbeiss, 2009).

Відповідно до необхідності позиційної якості для міських територій з геоприв'язкою для кадастру, а отже, в управлінні та оцінці міського землекористування, перспективним є використання БПЛА для картографування навколишнього середовища а також вважаються важливим метод завдяки наявності низького рівня витрат і легкості керування відповідним апаратом, але якість цього методу все одно повинна бути перевірена. Тому ця робота спрямована на перевірку точності ортофото-мозаїки з картографічних даних малого БПЛА міської території для геоприв'язки масштабу ділянки, щоб відповідати контролю точності містобудування для кадастру. Це є призначений для перевірки кількості контрольних точок це має бути розумним, щоб досягти найкращої якості терміни геометричної розв'язки.

Наземна контрольна точка - НКК - це точка об'єкта, яка може бути ідентифікована на зображенні з яких відомі точні координати тривимірного об'єкта (рельєфу) (x, y, z) . Можна сигналізувати про опорні точки та наявну функцію ідентифікування на зображенні. Сучасний знаковий спосіб отримання координат із опорної точки використовує глобальне положення Обладнання системи GPS (Linder, 2006). Для геоприв'язки в стандартній цифровій фотограмметрії, у випадку однієї моделі утвореної двома зображеннями, необхідно щонайменше три добре розподілені опорні точки, тому рекомендується шукати принаймні п'ять точок і принаймні три з них повинні складати трикутник. У випадку блоку, утвореного з «п» смуг, має бути стандартне правило один НКК у кожній третій моделі принаймні біля кордонів блоку, а при необхідності – додаткові точки висоти всередині блоку (Ліндер, 2006). Краще мати більше, ніж кілька НКК і вони повинні бути добре розподілені по всьому зображенню покриття, поблизу кордонів і рекомендовано 16 НКК як розумна кількість, якщо кожен з них можна знайти за допомогою однієї третини пікселя (Campbell & Wynne, 2011). До перевірки точність положення обробленого ортофотозображення стандартною мірою є середня квадратична помилка – СКП, яка відноситься до відхилення різниці між опитуваними положення опорних точок і їх



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

положенням на зображенні. Американський комітет географічних даних згадує мінімум 20 пунктів для перевірки (Федеральний комітет географічних даних, 1998). Перші приклади продуктів БПЛА з використанням НКК можна побачити в Eisenbeiss (2009): Археологічна карта за зробленими зображеннями з камери середнього формату, встановленої на повітряній кулі BSV D4 у 1983 році Возікісом, коли було зроблено шість фотографій з висотою близько 25 метрів, і вони утворили три стереомоделі з нерівномірним перекриттям між фотографіями. Зображення були орієнтовані на аналітичну систему побудови та з п'ятьма опорними точками, що призвело до середньоквадратичної помилки $-1,5$ сантиметри в контурі і $4,0$ сантиметри у висоту; генерація 3D-моделі історичного млина, в якому було зроблено 82 фотографії з землі та 32 зображення з малого формату аматорської камери, встановленої на вертольоті БПЛА, де було використано надмірну кількість 120 опорних точок для моделі зовнішньої орієнтації, що призвело до середнього RMSE $2,0$ см в плані і висоті. Eisenbeiss (2009) представляє його результати фотограмметричної обробки східного двору с Археологічна спадщина Копана за допомогою в БПЛА. Орієнтація 22 зображень з використанням 5 опорних точок призвела до точності значення планіметрії $2,0$ сантиметра і висоти $1,0$ сантиметра.

У даній роботі виготовлено накідний монтаж чотирьох окремих маршрутів, оскільки із-за різномасштабності маршрутів виконати блочний накідний монтаж не уявлялося можливим (рис.1). I – маршрут (перший варіант): не прямолінійність маршруту – 5% , $P_{\min} = 42\%$, $k = 10^\circ$, $\alpha_{\max} = 9^\circ$. I – маршрут (другий варіант): не прямолінійність маршруту – $3,8\%$, $P_{\min} = 46\%$, $k = 12^\circ$, $\alpha_{\max} = 7^\circ$. II – маршрут: не прямолінійність маршруту – 4% , $P_{\min} = 48\%$, $k = 10^\circ$, $\alpha_{\max} = 5^\circ$. III – маршрут: не прямолінійність маршруту – 6% , $P_{\min} = 40\%$, $k = 8^\circ$, $\alpha_{\max} = 10^\circ$.



а)



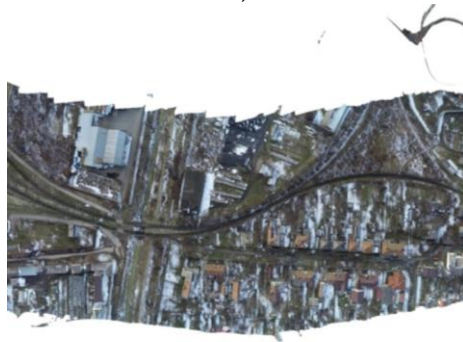
б)



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.



в)



г)

Рисунок 1. Репродукції з накладних монтажів (а – перший маршрут (перший варіант), б – перший маршрут (другий варіант), в – другий маршрут, г – третій маршрут).

Оскільки знімання проводилося не при повній хмарності то тіні присутні. Також є наявним сніг. Тональність та кольорова передача задовільна.

У зв'язку із дуже малим освітленням об'єкта знімання та автоматичного виставлення витримки та діафрагми (1/30, 5,6) різкість зображення задовільна. Аналізуючи результати накладного монтажу необхідно зробити наступні висновки.

Різномасштабність знімків в більшості задовільна (менше 16%), особливо між маршрутами (рис.2).



Рисунок 2. Різномасштабність двох суміжних знімків



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Прямолінійність маршрутів задовільна – про що свідчить наявність розривів (< 3%).

Кути зносу та кути нахилу знімків не перевищують допуски < 3-5° (рис.3.).

Фотографічна якість відповідає вимогам по подальшій обробці матеріалів (рис.3.).

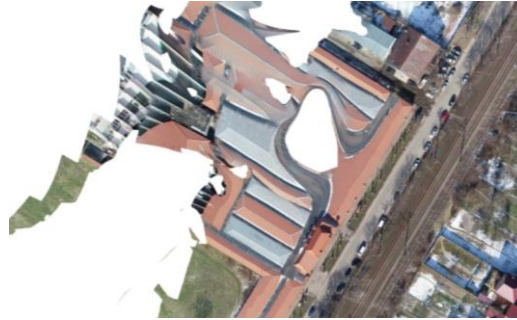


Рисунок 3. Візуально спостерігається змаз зображення (із-за слабкої освітленості в автоматичному режимі неввірно вибрані параметри знімання).

Загалом, аерознімання виконане з оцінкою добре. Для привязки ортофотопланів та маршрутів було використане наземне топографо-геодезичне знімання, зокрема за допомогою опознаків, а саме ними виступали крайні точки бетонних споруд(рис.4.)



Рисунок 4.Опознаки

Після проведення прив'язки ортофотоплану а саме його було прив'язано за допомогою 9 контрольних точок при довжині ділянки в 2,5 км, та ширині 0,15 км. Цього достатньо для прив'язки з точністю

Висновки. Для досліджуваної площі 0.375 км² у програмному забезпеченні Dronedeploy сплановано три рейси для покриття території. Політ здійснювався з околць 10:30 до приблизно 12:00, більшу частину часу ясно світло і відповідний для польоту вітер, який був різним від 12 м/с до 9 м/с. Результатом аерофотозйомки стало 614 знімків оброблених в аерофотомозаїку 1,0 сантиметр СКП. Результат обробки ортофото-мозаїки с 11 і 8 опорних точок становив 4,5 і 3,3 сантиметра відповідно, які



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

представляють чудовий результат як тільки точність для міста геоприв'язка запасів нерухомості, запропонована для м. Мукачево.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гураль, О. "Використання безпілотних літальних апаратів для обстеження будівель і споруд" природничі та гуманітарні науки, актуальні питання: с. 139.
2. Коломієць, С. М. "ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ З ВИКОРИСТАННЯМ БПЛА." Досягнення і перспективи науки, освіти та виробництва: 2020 [зб. наук. пр.] (2020): с. 49.
3. Стесович, Михайло, and Іван Калинич. "ЦИФРОВІ МОДЕЛІ МІСЦЕВОСТІ ЯК НОВІТНІЙ ІНСТРУМЕНТ У ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ." Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування: матеріали науково (2021): с. 137.
4. Спірін, Михайло Сергійович. Дослідження характеристик та компонування БПЛА типу «Літаюче крило». Diss. Національний авіаційний університет, 2021.
5. Яценко, В. М., І. М. Мартинов, and О. Ю. Баранова. "ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ." Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі (2020): с. 289.
6. Сеітов, С. Ю. "ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ У ЗЕМЛЕУСТРОЇ." Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти». (2021): с. 275.
7. Peppas, M. V., et al. "Photogrammetric assessment and comparison of DJI Phantom 4 pro and phantom 4 RTK small unmanned aircraft systems." ISPRS Geospatial Week 2019 (2019).



УДК 528.5:004.9:551.510

ОЦІНКА ТРОПОСФЕРНОЇ ЗАТРИМКИ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ СПОСТЕРЕЖЕНЬ GPS, ГЛОНАСС ТА GALILEO

Наталія Каблак, Андрій Полянський

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У даній статті подано характеристики тропосферної затримки в режимі реального часу за допомогою спостережень GPS (Global Positioning System, GPS), ГЛОНАСС (ГЛОБАЛЬНА НАВИГАЦІОННА СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА, ГЛОНАСС), GALILEO (європейська навігаційна система) та BDS (BeiDou Navigation Satellite System, BDS). Досліджено затримку проходження сигналу, що напряму залежить від типу середовища. Розглянуто точність тропосферної затримки в режимі реального часу за допомогою спостережень GNSS.

Ключові слова: Глобальні навігаційні супутникові системи, атмосферні дослідження, тропосферна затримка, GPS, ГЛОНАСС, Galileo, GNSS.

REAL-TIME ESTIMATION OF TROPOSPHERIC DELAY USING GPS, GLONASS, AND GALILEO OBSERVATIONS

Nataliya Kablak, Andrii Polyanskyi

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

This paper presents the characteristics of tropospheric delay in real time using GPS (Global Positioning System, GPS), GLONASS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SISTEMA, GLONASS), GALILEO (European Navigation System) and BDS (BeiDou Navigation Satellite System) observations. The signal transmission delay, which directly depends on the type of medium, was studied. The accuracy of real-time tropospheric delay using GNSS observations is considered.

Keywords: Global navigation satellite systems, atmospheric research, tropospheric delay, GPS, GLONASS, Galileo, GNSS.

Постановка проблеми. Сучасна наука на даному етапі її розвитку виділяє ряд проблем, що знаходяться на перехресті різних напрямів.

Значну позицію обіймають наукові дослідження середовища поширення GNSS-сигналів. Особливу увагу можна приділити атмосфері Землі.

Під час проходження через тропосферу (нижня частина атмосфери) GNSS-сигналу через зміну показників заломлення середовища виникає затримка.

Тропосферна затримка приведена до напрямку зеніту (Zenith Total Delay, ZTD) давно лежить в переліку питань для оцінки та розрахунку вчених, адже дає можливість вивчення похибок проходження сигналу через тропосферу.

Середовище розповсюдження характеризується температурою, тиском повітря та водяною парою. Тропосферна затримка виникає під час проходження GNSS сигналу



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

через шари атмосфери, так як вона не є цілком прозорою, тобто сукупність газів в тропосфері та іонів в іоносфері створюють бар'єр для проходження променів.

Мета створення мережі активних станцій – надання GNSS послуг для координатного забезпечення топографо-геодезичних та кадастрових робіт в режимі RTK та пост-обробки. Майже ті самі GNSS-послуги можна використовувати повторно в GNSS-метеорології. Такий спосіб використання призводить до зменшення витрат. До вищезгаданих послуг належать результати спостережень на GNSS-станціях – «сирі» дані та тропосферні затримки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Від 90-х років XX століття і по сьогоднішній день відбувається процес вивчення похибок, які виникають в процесі проведення GNSS спостережень. Вчені не виключають з переліку досліджень і вплив тропосферних затримок, адже під час проходження сигналу через тропосферу, яка не є цілком прозорою відбувається його заломлення, що спричиняє до зниження точності отриманих даних.

Фундаментальним досвідом роботи в режимі RTK можуть поділитися Америка, Європа та Росія. До прикладу німецькі досягнення у сфері функціонування DGNS та RTK технологій стали стандартами для цієї галузі, а принципи передачі RTK-поправок створені на базі системи референціальних станцій SAPOS.

Для більш глибокого розуміння кліматичних процесів, для кращого прогнозування погоди доцільним є вивчення тропосфери із використанням GNSS.

Чималі внески у розвиток методології дослідження впливу атмосфери на результати супутникових вимірювань, вивчення атмосфери по даних вимірюваннях внесли зарубіжні та вітчизняні вчені, зокрема: Bar-Sever Y.E., Boehm J., Dick G., Dousa J., Kasparic M., Vlacavovic P., Заблоцький Ф.Д., Каблак Н.І., Савчук С.Г. [1, 2, 12]

Обробка даних GNSS-спостережень та використання програмного забезпечення опрацювання даних розкрито в працях Barbarella M., Bertiger W., Dach R., Desai S., Floud M.A., Fridez P., Furqan A., Gandolfi S., Herring T.A., King R.W., Lutz S., McClusky S.C., Miller K., Ricucci A., Ries P., Walser P., Zanutta A., Антонович К.М., Іщенко М.В., Литвин М.О., Савчук С.Г., Каблак Н.І.

З появою нових і розвитком існуючих супутникових навігаційних систем за ініціативи IGS у 2012 р. постав проект Multi-GNSS-Experiment (MGEX), основною ціллю якого було відстеження, зіставлення та аналіз всіх доступних GNSS-сигналів.

Виклад основного матеріалу. Вагомі зміни в області багаточастотних сузір'їв мульти-GNSS надають користувачеві нові можливості для наукового та технічного застосування. Модернізовано американську GPS (Global Positioning System), відновлено російську ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система), доповнено новими сузір'ями європейську Galileo та китайську BDS (BeiDou Navigation Satellite System). Це значно покращило видимість супутників, просторову геометрію, сприяло підвищенню точності та достовірності результатів супутникових вимірювань, одержаних в ході опрацювання даних мульти-GNSS спостережень.

На даний час виділяють такі повнофункціональні GNSS системи:

- Глобальна система позиціонування (Global Positioning System, GPS)



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- Глобальна навігаційна супутникова система (ГЛОбальная НАвигационная Супутникова Система, ГЛОНАСС).
- Galileo;
- Бейдоу-3 (BeiDou-3 Navigation Satellite System, BDS), що створює потужну конкуренцію Galileo та ГЛОНАСС.

Якщо середовище є з обмеженою видимістю, то великої користі приносить наявність більшої кількості супутників.

Геостационарні супутники, які забезпечують регіональне посилення зв'язку через їх сигнали є складовими систем посилення супутникового зв'язку (Satellite Based Augmentation System, SBAS).

Можна виділити наступний перелік SBAS систем:

- Система підвищення точності GNSS широкої зони дії (Wide Area Augmentation System, WAAS);
- Європейська геостационарна служба навігаційного покриття (European Geostationary Navigation Overlay Service, EGNOS);
- Російська система диференціальної корекції і моніторингу (System for Differential Corrections and Monitoring, SDCM);
- Японська багатофункціональна система диференціальної корекції супутникового базування (Multi-functional Satellite Augmentation System, MSAS);
- Індійська регіональна супутникова система диференціальної корекції (GPS Aided Geo Augmented Navigation system, GAGAN).

Між всіма GNSS існує відмінність у сигналах, кількості супутників, які одночасно розміщуються на орбіті, орбітальними параметрами проходження супутників.

Глобальні навігаційні супутникові системи різняться кількістю супутників, що одночасно розташовуються на орбіті, сигналом, орбітальними параметрами проходження супутників.

Визначають дві несучі частоти - L_1 та L_2 , якими передаються радіосигнали GNSS-супутником. Частота L_1 надсилає радіосигнал, який є стандартної точності, частота L_2 – високоточний радіосигнал та службову інформацію.

GNSS-приймач приймає та опрацьовує декілька частот з різних сузір'їв супутників. Це важливо при обчисленні положення і для оптимального вирішення помилок. Мульти-GNSS приймач отримує доступ до різних сигналів з декількох сузір'їв супутників (GPS, ГЛОНАСС, Galileo та BDS).

Отже, GNSS має змогу отримати доступ до різних сигналів з різних сузір'їв: BDS, Galileo, GPS, ГЛОНАСС.

Додаткове використання до GPS інших сузір'їв призводить до появи в полі зору більшої кількості супутників. Це створює наступні переваги:

- скорочення часу отримання сигналу;
- зменшення проблем, що викликають через перешкоди, такі як будівлі та крони дерев;
- поліпшення просторового розподілу видимих супутників, що призводить до поліпшення точності визначення положення та часу.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Доплерівські вимірювання, кодові псевдовідстані та фази сигналу є спостережуваними величинами GNSS. [4, 5, 6, 7].

Ефект Доплера слугує основою доплерівських вимірювань. Вищезгаданий ефект – зсув частоти електромагнітного сигналу, що спричинюється відносними рухами супутника та приймача.

Вимірний доплерівський зсув не є безпосередньо вихідним виміром. Це радше відхилення від того, яким було б вимірювання внутрішнього осцилятора, без наявності доплерівського зсуву. [6].

Ефемерид – це помилки обчислення орбіт. Це різниця між очікуваною та фактичною позицією GNSS-супутника на орбіті, де прогнозоване розміщення обчислюється на основі спостереження окремих сигналів чотирма CS.

Супутник передає дані обрахованих параметрів орбіт за допомогою навігаційного повідомлення. [8].

Відстань від антени приймача до супутника може містити помилку через помилковий прогноз щодо позиції супутника. Середнє значення даної групи помилок для роботи GPS коливається в межах від 1 до 2 м [9].

Під час застосування двохчастотних спостережень, загальноприйнятими у роботі GPS середні значення помилок за іоносферну затримку варіюються в градієнті дм-м, а за тропосферну затримку – дм рівні [9].

Всі вищеописані ефекти мають вплив на сигнал та вносять певні похибки в визначення місцезнаходження. Затримка тропосфери, що спричиняється тропосферною рефракцією є основним джерелом помилок GNSS. [10].

Метод точного позиціонування PPP (англ. Precise Point Positioning) — метод абсолютного позиціонування, заснований на застосуванні супутникової коригуючої інформації, що містить поправки до ефемеридів і часу бортового годинника. кількох дециметрів до кількох сантиметрів за добу виконання вимірів.

Ефемеридно-часова інформація обчислюється за результатами супутникових спостережень, що виконуються наземними постійно діючими станціями прийому сигналів GNSS з точно відомими координатами. Для реалізації методу PPP необхідні вимірювання фаз несучих частот сигналів GNSS на точці, що визначається.

В даний час відомо про реалізацію методу PPP без дозволу цілочисленної неоднозначності псевдофазових вимірювань (Float PPP), з дозволом цілочисельної неоднозначності псевдофазових вимірювань (PPP-AR або Integer PPP) та з використанням додаткових атмосферних корекцій у межах локальної області (PPP-RTK). При цьому точність супутникових визначень розташування методом PPP варіюється від кількох дециметрів до сантиметрів залежно від якості та обсягу ефемеридно-часової інформації. Час отримання рішення обумовлено часом його збіжності в процесі прийому та обробки ефемеридно-часової інформації, що надходить, і може тривати від 10 хвилин до десятків хвилин.

PPP (Float PPP) — Стандартний метод високоточного абсолютного позиціонування.

PPP-AR (Integer PPP) — Метод високоточного абсолютного позиціонування з роздільною здатністю цілої неоднозначності псевдофазових вимірювань.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

PPP-RTK — Метод високоточного абсолютного позиціонування з дозволом цілісної неоднозначності псевдофазових вимірювань та використанням атмосферних корекцій у межах локальної області.

Метод PPP реалізується як у апостеріорному режимі, і у режимі реального часу. У першому випадку результат можна отримати в процесі камеральної обробки даних супутникових спостережень або за допомогою спеціальних сервісів у мережі Інтернет, які надають провайдери послуг глобального високоточного супутникового позиціонування. У другому випадку координати положення можна отримати в процесі прийому інформації, що коригує, переданих провайдерами послуг глобального високоточного супутникового позиціонування по супутникових каналах зв'язку або по мережі Інтернет в режимі он-лайн.

Метод PPP відрізняється від відносного методу супутникових визначень тим, що поправки вносяться в параметри орбіт і годин, а не вимірювання фаз несучих радіосигналів супутників GNSS. Він схожий на абсолютний метод визначень.

Один із широко використовуваних на сьогоднішній день варіантів відносного методу - кінематика в реальному часі (RTK), дозволяє отримати результат протягом декількох хвилин або навіть секунд, у той час як для обчислення координат об'єкта методом PPP потрібен набір попередніх даних, тривалістю, як вже було сказано, від 10 хвилин до десятків хвилин першої точці. Метод RTK у тому числі реалізований в системах позиціонування на основі мереж супутникових диференціальних станцій, що постійно діють, при цьому максимально необхідна відстань між якими повинна становити 100 км. Для визначення координат розташування методом PPP достатньо наявність даних з кількох станцій, розташованих глобально, на взаємній відстані 1000-2000 км, а рішення можна отримувати практично в будь-якій точці земної кулі незалежно від віддалення від найближчих диференціальних станцій. PPP можна розглядати як додаткову можливість для споживачів послуг точного позиціонування визначати розташування об'єктів у тих регіонах, де відсутні мережі супутникових диференціальних станцій. Таким чином, технології супутникових визначень з використанням методів PPP та RTK можуть доповнювати один одного та надають споживачам раціональний вибір.

Кінематика в реальному часі дозволяє отримати поправки до вирішення цілої неоднозначності псевдофазових вимірювань, а PPP до ефемеридно-часової інформації. PPP -RTK реалізується через потік поправок у форматі RTCM-SSR (State Space Representation). При цьому забезпечується точність така сама як у методі PPP-AR (Integer PPP). Збільшення точності рішення PPP-RTK порівняно з рішенням PPP становить від 6% до 27% у плані та від 2% до 8% за висотою.

Велика кількість станцій дозволяє визначати параметри локальної іоносфери та тропосфери. Їхня невизначеність лімітує сьогодні час вирішення фазових неоднозначностей.

Коригуюча інформація доводиться до споживача за допомогою супутників зв'язку, як правило, геостаціонарних, що передають інформацію в L-діапазоні (1525-1560 МГц) та по мережі Інтернет. Загальна затримка надходження ефемеридно-часової



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

інформації становить 15-20 секунд, точність ефемериду знаходиться на рівні середніх квадратичних помилок 5-7 см, поправок годин - 5 нс.

В даний час спостерігається розвиток та вдосконалення технологій та сервісів позиціонування на основі методу PPP, що при можливостях застосовувати його глобально, ймовірно, зробить метод PPP одним з основних методів супутникових визначень та в інших областях.

Щоб досягти високої точності обробки супутникових вимірювань PPP-методом необхідно використати ряд нетрадиційних поправок, за допомогою якого можна виправити систематичні помилки.

До ряду нетрадиційних поправок відносять наступні:

- Компонент фазової поляризації;
- Зсув між центрами супутникової антени та центром мас супутника;
- Припливи земної поверхні;
- Океанічні припливи.

Коли сигнал GNSS проходить через іоносферу - утворюється затримка, що має негативний вплив на сигнал. Даний ефект ми можемо мінімізувати за допомогою іоносфери методом Еру та Коуба (спосіб вільних комбінацій двочастотних GNSS спостережень):

$$l_{\varphi} = L + C(dt - dT) + T + N\lambda + \varepsilon_{\varphi}, \quad (1)$$

$$l_p = L + C(dt + dT) + T + \varepsilon_p \quad (2)$$

Врахування зміщення антени та ефект зміни координат станції внаслідок геодинамічних процесів є дуже важливою складовою під час опрацювання даних GNSS-спостережень PPP-методом, адже при DD-методі дані ефекти не враховуються.

Відносний (Double Difference, DD) та абсолютний (Precise Point Positioning, PPP) методи точного позиціонування, які застосовуються залежно від цілей, рівня та регіону проведення GNSS-спостережень.

Метод Double Difference, DD є ефективним способом обробки даних GNSS спостережень, але на сьогоднішньому етапі розвитку науки можна відмітити його недоліки. Застосування DD-методу не надає точних результатів при вирішенні завдань моніторингу.

Майже всі програмні забезпечення GNSS-спостережень до кінця 1990 року використовували Метод Double Difference, DD.

Починаючи з 1997 року, коли було введено абсолютний метод (Precise Point Positioning, PPP) це створило заманливу альтернативу для GNSS, адже PPP метод дозволяє отримувати координати за допомогою тільки одного приймача.

Для отримання глобальної моделі атмосфери майже в режимі реального часу потрібно об'єднати дані первинної та вторинної обробки разом із додатковою метеорологічною інформацією.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Обчислювальний центр мережі UA-EUPOS/ ZAKPOS використовує мережеве програмне забезпечення, надане фірмою Trimble, яка на сьогодні надає два нові програмні продукти: Trimble VRS³Net™ App, Trimble Atmosphere App.

Способом для підвищення якості метеорологічних прогнозів, покращення точності позиціонування систем ГЛОНАСС і GPS, отримання нового, якісного рівня метеорологічного забезпечення є розроблення методів одержання інформації про просторовий розподіл водяної пари в атмосфері за даними реєстрації GNSS-сигналів.

Суміш газів, аерозолів та іонів, що утворюють повітряну оболонку Землі – це Атмосфера Землі. Вона не має верхньої межі, плавно переходить в міжпланетний простір.

Поділ атмосфери Землі у вертикальному розрізі класифікується по висотному градієнту температури.

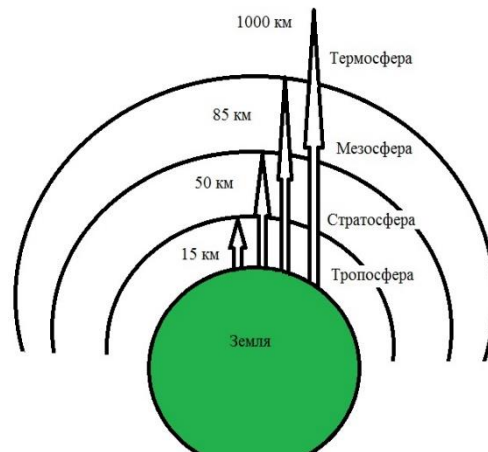


Рисунок 1. Вертикальний розріз атмосфери Землі

Найнижча частина атмосфери – це тропосфера. В ній мають місце основні метеорологічні явища. Тут можна спостерігати зниження температури з висотою (~6,5 К/км) аж то тропопаузи. Тропосфера складає орієнтовно 75% від усієї маси атмосфери і майже всю водяну пару в атмосфері.

Найбільший вплив припадає на тропосферу саме через випаровування та теплопровідність на поверхні Землі.

Бар'єром для проходження променів слугують гази в тропосфері та іони в іоносфері, так як атмосфера нашої планети не є цілком прозорою для розповсюдження електромагнітних хвиль. Під час поширення електромагнітних хвиль через атмосферу відбувається вплив розсіювання та заломлення.

Під час проходження через тропосферу (нижня частина атмосфери) GNSS-сигналу через зміну показників заломлення середовища виникає затримка.

Тропосферна затримка приведена до напрямку зеніту (Zenith Total Delay, ZTD) давно лежить в переліку питань для оцінки та розрахунку вчених.

ZTD несуть в собі велику користь для метеорологічних застосувань:

- оцінка вмісту водяної пари в тропосфері;



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

- інтеграція з даними мікрохвильового радіометра для корекції альтиметричних продуктів за вплив вологої складової тропосфери;
- дистанційне зондування атмосфери (використання ZTD для визначення температури атмосфери, тиску і висоти тропопаузи, що є необхідними для моніторингу погоди та зміни клімату).

Якщо в нас відома повна зенітна тропосферна затримка ZTD із GNSS-вимірювань, та вирахована зенітна гідростатична складова ZHD, то зенітна складова вологи ZWD визначається так: значення ZHD потрібно відняти від ZTD. Таким шляхом буде отримано значення ZWD, яке характеризується інтегральним вмістом водяної пари в тропосфері (IWV). Від нього достатньо легко перейти до осаджуваної водяної пари (PWV). Загальна кількість води у вертикальному стовпчику повітря, що може випасти на поверхню Землі, відображається в обох величинах. [1].

Тропосферна затримка в зеніті (ZTD) або похилий напрямок (STD) з загальної рефракційної здатності обчислюється наступним чином:

$$\Delta = 10^{-6} \int_S N(s) ds + S - g \quad (3)$$

де Δ - затримка, S - довжина дуги шляху променя, g - геометрична відстань між станцією та супутником.

В аналізі GNSS похила тропосферна затримка апроксимується відповідно до

$$STD = MF_h(el) * ZHD + MF_w(el) * ZWD + MF_g(el) [G_N \cos(A) + G_E \sin(A)] + res \quad (4)$$

де ZHD і ZWD – гідростатична та мокра частини ZTD відповідно; G_N і G_E позначають компоненти градієнта північ-південь і схід-захід;

MF_h , MF_w and MF_g є функціями відображення для гідростатичної, вологої частини (наприклад, Böhm та ін., 2006) та градієнтів (наприклад, Bar-Sever та ін., 1998; Chen та Herring, 1997), відповідно; el – кут підйому; A азимутальний кут; а res - фазові залишки після підгонки.

Нейтральна атмосфера особлива тим, що не являється дисперсним середовищем для радіохвиль, частота яких менша за 15 ГГц, а частота сигналів GNSS не перевищує 15 ГГц, саме через це тропосферну затримку неможливо нейтралізувати лінійною комбінацією частот, як іоносферну затримку.

Існує залежність між поширенням радіосигналу GNSS та температурою, тиском і водяною парою у тропосфері. В цій ситуації тропосферна затримка моделюється чи визначається з аналізу GNSS-вимірювань. [12].

Затримка проходження сигналу залежить від типу середовища.

Як було сказано раніше, зенітна тропосферна затримка ZTD або загальна затримка сигналу через нейтральну атмосферу в зеніті по кожному супутнику відображаються у вертикалі.

За допомогою розробки зондування тропосфери з використанням наземних даних GNSS, які оброблені в режимі RTK доведено готовність до впровадження передових програмних продуктів, спрямованих на вивчення та моніторинг атмосфери.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

ZTD та тропосферні горизонтальні градієнти обчислюються з високою точністю та роздільною здатністю за часом, низькою затримкою та для багатьох станцій.

Отже, враховуючи вищесказане, приходимо до висновку, що PPP метод сьогодні досягнув точності і надійності.

Сьогодні існує понад двадцять формул, за допомогою яких можна обчислити тропосферну затримку.

Саастамойнен запропонував наступний шлях:

Обчислення сухої (гідростатичної) складової зенітної тропосферної затримки :

$$d_{hSA} = \frac{0.002277 * P_s}{(1 - 0.0026 \cos^2 \varphi - 28 * 10^{-8} * H_s)} \quad (6)$$

Обчислення вологої (негідростатичної) складової зенітної тропосферної затримки :

$$d_{wSA} = 0.002277 * \left(\frac{1255}{T_s} + 0.05 \right) * e_0 \quad (7)$$

Далі наведено графіки зміни складових тропосферної затримки:

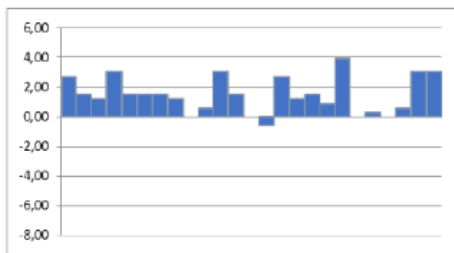


Рис. 1. Зміна сухої складової тропосферної затримки з 0^h до 6^h

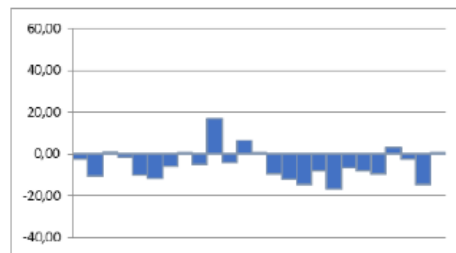


Рис. 4. Зміна вологої складової тропосферної затримки з 0^h до 6^h

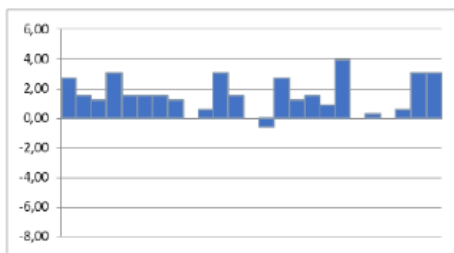


Рис. 2. Зміна сухої складової тропосферної затримки з 6^h до 12^h

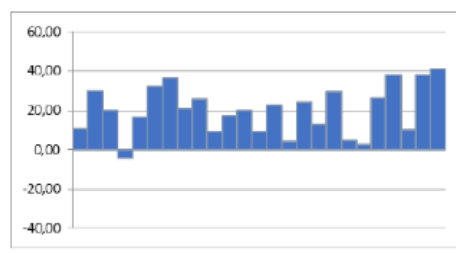


Рис. 5. Зміна вологої складової тропосферної затримки з 6^h до 12^h

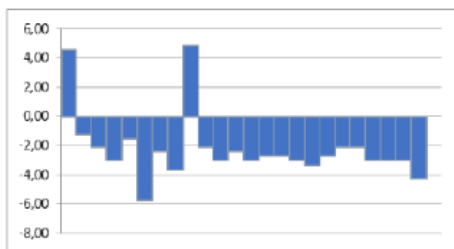


Рис. 3. Зміна сухої складової тропосферної затримки з 12^h до 18^h



Рис. 6. Зміна вологої складової тропосферної затримки з 12^h до 18^h



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Виходячи з інформації, поданої у графіках можна робити висновок, що в нічний період та зранку за розрахунком сухої складової можна спостерігати зростання атмосферного тиску. Це спонукає до збільшення тропосферної затримки.

Упродовж другої половини дня майже у всіх пунктах спостерігається зниження атмосферного тиску, а отже зменшується і суха складова.

Вологу складову складніше спрогнозувати, вона є мінливішою.

Великою перевагою є збільшення числа супутникових сигналів та їх різноманітність. Це слугує підвищенню загальної продуктивності опрацювання сигналів.

Для отримання інформації про інтегральні властивості атмосфери уздовж траєкторії поширення радіосигналу застосовують обчислення додаткової затримки радіосигналу. Обробка даних спостережень із космічних апаратів дає змогу отримати додаткову інформацію, як складається з файлів тропосферних затримок радіосигналів, зареєстрованих GNSS-приймачами.

Через значну кореляцію між складом водяної пари в атмосфері і тропосферною затримкою розповсюдження GNSS-сигналу необхідно визначити інтегровану осаджену водяну пару (IPWV — Integrated Precipitable Water Vapor) в атмосфері із GNSS-вимірювань. Цей параметр відіграє ключову роль для метеорологів, адже вміст водяної пари в атмосфері є основним параметром під час моделювання погоди.

GNSS-мережі слугують гарним доповненням до геофізичних мереж, через високоточність, чутливість до довготривалих спостережень, а також можливість до виконання обчислень зміщень у різних масштабах.

Дослідження тропосфери з використанням GNSS-спостережень направлені в сторону вивчення погодних і кліматичних процесів.

Висновки. Під час розвитку прикладних і фундаментальних досліджень в науках про Землю зростають вимоги до точності визначення геодезичних параметрів. Наукові дослідження середовища розповсюдження GNSS-сигналів, а саме тропосфери Землі займають важливе місце для сучасності.

Під час проходження шляху від супутника до приймача через шари атмосфери, розповсюдження сигналу GNSS зазнає впливу різних ефектів, таких як іоносферна затримка та затримка, спричинена вологою та сухою складовими тропосфери.

Висока узгодженість із даними радіозондування демонструється в результатах визначення тропосферних параметрів на основі мульти-GNSS спостережень.

З стрімким розвитком GNSS-технологій назріває багатообіцяюча перспектива у визначенні параметрів тропосфери. Осаджувана водяна пара та ZTD відіграє важливу роль для моніторингу метеорологічних явищ. ZTD несуть в собі велику користь для метеорологічних застосувань.

Розвиток атмосферних процесів відбувається у хаотичному порядку, тобто, для прогнозування різноманітних явищ у різному просторово-часовому масштабі виникає необхідність застосування різних підходів.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заблодський Ф. Д., GNSS-метеорологія: навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 96 с.
2. Каблак Н. І., Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск I (21), 2011, Оцінка величини впливу тропосфери на точність визначення координат у мережі ZAKPOS, 118 с.
3. Seeber G. (2008). Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. ISBN-10: 3110175495, Walter DA Grueter, 2003/
4. El-Rabbany, A. (2002). Introduction to GPS: the Global Positioning System, Boston: Artech House, 176 p.
5. Misra, P., Enge, P. (2006). Global Positioning System: Signals, Measurement, and Performance, Second Edition, Ganga-Jamuna Press, 206 p.
6. Xu, G., Xu, Y. (2007). GPS–Theory, Algorithms and Applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 489 p.
7. Литвин, М. О. (2010). Спільна обробка GPS-, РНДБ- і лазерних спостережень для досліджень динаміки Землі: дис. к. ф.-м. н., Київ, Головна астрономічна обсерваторія НАН України, 121 с.
8. Grewal, M. S., Weill, L. R and Andrews, A. P. (2007). Global Positioning Systems, Inertial navigation and integration. New Jersey: Second Edition, John Wiley & Sons, Inc, 525 p.
9. Seeber G. (2008). Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. Berlin, Boston, Wellesley-Cambridge Press, 612 p.
10. Guerova, G. (2003). Application of gps derived water vapour for numerical weather prediction in switzerland: Ph.D. dissertation, Bern: University of Bern, 123 p.
11. Шишков, Ф. О. (2018). Автономна навігація сервісних космічних апаратів за сигналами глобальної навігаційної супутникової системи: дис. к.т. н., Київ, Національний авіаційний університет, 172 с.
12. Каблак Н. І., Савчук С. Г., Дистанційний моніторинг атмосфери, Космічна наука і технологія. – К.: НКАУ, НААНУ. – 2012. – т.18, №2. – с.20-25.
13. Łoś, M., Smolak, K., Guerova, G., & Rohm, W. (2020). GNSS-based machine learning storm nowcasting. Remote Sensing, 12(16), 2536.



УДК 911

СТВОРЕННЯ НОВОЇ СКЛАДОВОЇ БАЗИ ДАНИХ ГІС АРЕАЛІВ ЇСТІВНИХ РОСЛИН ЗАКАРПАТТЯ

Василь Шовак

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Наявні в світовій науковій літературі відомості про вплив їстівних рослин на людський мікробіом зібрано в реляційні таблиці нової складової бази даних ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття. Створено інтерфейс роботи користувачів із цією складовою бази даних та вперше реалізовано можливість статистичного дослідження всього масиву зазначених відомостей.

Ключові слова: бази даних, геоінформаційні системи, статистичний аналіз, статистичне висновування, кореляційний аналіз великих масивів даних.

CREATION OF A NEW DATABASE GIS COMPONENT OF EDIBLE PLANTS HABITAT IN TRANSCARPATHTIA

Vasyl Shovak

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The information available in the world scientific literature about the influence of edible plants on the human microbiome is collected in the relational tables of the new component of the GIS database of the edible plant areas of Transcarpathia. A user interface with this component of the database has been created, and for the first time the possibility of statistical research of the entire array of the specified information has been implemented.

Keywords: database, geoinformation technologies (GIS), biologically active substances (BAS), statistical analysis, statistical inference, correlation analysis of large data sets.

Вступ. Результати даного дослідження отримано в рамках держбюджетної теми ДБ-901П, яка виконується науковими групами з різних факультетів УжНУ і суттєво ґрунтується на застосуванні створеної представниками кафедри ГЗГ бази даних та програмних і математичних інструментів ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття (зазначена ГІС забезпечує можливість використання екологічно чистих місцевих рослин та біологічно-активних речовин із них для вирішення задач новітньої персоніфікованої медицини, пов'язаних із конструюванням персоніфікованих лікарських засобів). Необхідність максимально ефективного застосування даної ГІС вимагала суттєвого розширення наявних в її базі даних відомостей про впливи їстівних рослин (та біологічно-активних речовин рослинного походження) на людський мікробіом. Ця обставина й зумовила *актуальність* теми нашої роботи.

Головною проблемою даної наукової тематики є потреба у одержанні й використанні дуже значного обсягу даних, що обумовлено як величезною кількістю



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

складових людського мікробіому, так і необхідністю застосування широкого спектру рослинних екстрактів (далі – РЕ) та біологічно-активних речовин (далі – БАР). Причому наявний на сьогодні в науковій літературі масив зазначених даних вже дозволяє переходити до практичного застосування ідеї коригування мікробіому за допомогою БАР і РЕ. Слід лише уможливити зручне використання вказаних літературних відомостей шляхом їх впровадження в базу даних тої чи іншої інформаційної, а краще – геоінформаційної системи.

Відповідно *метою* даної роботи є створення нової складової бази даних ГІС ареалів їстівних рослин, яка б уможливлювала ІТ-використання всього величезного масиву наявних в науковій літературі відомостей про вплив їстівних рослин на мікробіом людини.

Для досягнення поставленої мети в роботі були вирішені такі *задачі*.

- Оволодіти сучасними методами і інструментами створення реляційних баз даних та статистичної обробки великих масивів відомостей.
- Прийняти участь у створенні реляційних таблиць та інтерфейсу користувача нової складової бази даних ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття.
- Використовуючи цю складову здійснити (вперше) статистичне дослідження всього масиву наявних в науковій літературі відомостей про вплив їстівних рослин на мікробіом людини.

Виклад основного матеріалу.

1. Методи і інструменти дослідження

Пошук літературних джерел виконано за допомогою відомого інтернет-ресурсу – бази даних PubMed.

Конструювання реляційних таблиць створюваної бази даних (БД) здійснювали за відомими методами побудови реляційних баз даних в межах третьої нормальної форми [1].

Базовий статистичний аналіз впроваджених в БД відомостей (потрібний для маніпулювання останніми, зокрема, для їх агрегації) здійснювали відомими методами описової статистики та статистичного висновування (statistical inference) [2,3], використовуючи бібліотеки створеного для наукових досліджень середовища Anaconda – Python [4] та програмний пакет OriginPro фірми OriginLab для чисельного аналізу даних і наукової графіки [5].

Пошук статистично значущих парних кореляцій Пірсона і Спірмена [6,7] між видами мікроорганізмів (за впливом на них представлених в БД біологічно-активних речовин і рослинних екстрактів) та між видами БАР чи РЕ (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми) здійснювали за допомогою бібліотеки Stats бібліотечного модуля SciPy середовища Anaconda – Python.

2. Створення бази даних

Мету роботи досягнуто шляхом впровадження масиву наявних в науковій літературі обговорюваних відомостей у широко доступну БД, причому останню сконструйовано із забезпеченням максимальної зручності використання цих даних для вирішення задачі коригування людського мікробіому за допомогою БАР та РЕ.



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Створення вищезгаданої бази даних передбачало пошук, відбір та аналіз літературних даних про вплив БАР і РЕ на мікроорганізми, розробку табличної структури БД та наповнення її реляційних таблиць відібраними і відповідним чином згрупованими відомостями та, нарешті, побудову інструментів, що уможливають зручне використання впроваджених в неї відомостей.

Пошук наявних в літературі даних здійснювали за таким запитом до інтернет-ресурсу PubMed:

– “(plant[Title/Abstract]) OR (herb[Title/Abstract]) OR (vegetable[Title/Abstract]) AND ((compound[Title/Abstract]) OR (polyphenol[Title/Abstract]) OR (anthocyanins[Title/Abstract]) OR (flavonoids[Title/Abstract]) OR (bioflavonoids[Title/Abstract]) OR (phenolics[Title/Abstract])) AND ((microorganism[Title/Abstract]) OR (bacteria[Title/Abstract])) AND ((interaction) OR (influence) OR (activity) OR (inhibition))”.

В результаті було отримано 1214 записів, із яких після попереднього аналізу було обрано 107 публікацій. Із останніх кінцево було відібрано 7717 і 3034 записів про впливи відповідно РЕ і БАР на мікроорганізми (ці відомості стосуються 191 рослини, 167 БАР і 643 мікроорганізмів).

Створена база даних доступна за посиланням <https://pbaa.xyz/>. Відкривши її користувач має доступ до шести вкладинок побудованого веб-інтерфейсу. Найважливішими в плані практичного використання БД є вкладинки “Plants” і “Compounds” (що відкривають доступ до веб-інструментів, призначених для отримання відомостей про вплив обраного користувачем РЕ або БАР на ті чи інші мікроорганізми), а також вкладинка “Microorganisms” (що аналогічним чином забезпечує одержання даних про вплив тих чи інших РЕ і БАР на обраний користувачем мікроорганізм).

Коротко розглянемо функціонал БД, який реалізують зазначені веб-інструменти. Через вкладинку “Plants” відкривається доступ до загальної таблиці даних про впливи рослинних екстрактів на мікроорганізми (відомості згруповано за рослинами та мікроорганізмами). Тут користувач має змогу зручно й швидко знаходити за допомогою відповідних фільтрів саме необхідні йому дані. Обравши в результатах пошуку конкретну пару “рослина – мікроорганізм”, можна отримати основні наявні в БД відомості про цю пару. Серед останніх є, зокрема, виміряні авторами відповідних статей (тим чи іншим методом, у тих чи інших одиницях) значення впливу РЕ на мікроорганізм, а також результати виконаного інструментами БД зведення цих значень до єдиних одиниць. Крім того, для обраної пари “РЕ – мікроорганізм” можна отримати розширені, тобто практично всі наявні в БД відомості щодо рослини та мікроорганізму. Що стосується даних про впливи БАР на мікроорганізми, то користувач одержує їх через вкладинку “Compounds”. Тут все організовано абсолютно аналогічно щойно розглянутому випадку “Plants”.

3. Особливості представлення кількісних даних в БД

Кількісні дані про вплив РЕ та БАР на мікроорганізми представлено у створеній БД як оригінальними значеннями (ОЗ), визначеними авторами відповідних статей тими чи іншими методами, у тих чи інших одиницях, так і уніфікованими,



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

інтерпретованими значеннями (УЗ), отримуваними шляхом приведення оригінальних значень до єдиних безрозмірних одиниць. Саме використання уніфікованих значень дозволяє розв'язувати задачі персоніфікованого коригування мікробіому з використанням всіх наявних даних про вплив РЕ і БАР на мікроорганізми, отриманих різними методами і представлених в різних одиницях.

Перерахунок ОЗ в УЗ здійснюється за допомогою спеціально створених інструментів ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття.

4. Статистичний аналіз всього масиву відомостей із створеної БД

Створена БД відкриває можливість застосування сучасної науки про дані до практично всіх отриманих на сьогодні відомостей щодо впливу БАР і РЕ на мікроорганізми. Нами вперше виконано пошукове дослідження такого роду. А саме з метою виявлення прихованих у цих даних закономірностей (потрібних, зокрема, для екстраполяції існуючих відомостей про конкретні пари “БАР – мікроорганізм” та “РЕ – мікроорганізм” на ще не досліджені пари) здійснено кореляційний аналіз всіх наявних в БД даних. Аналіз полягав у пошуку статистично значущих парних кореляцій між видами а) БАР (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми), б) РЕ (за їх впливом на представлені в БД мікроорганізми) та в) мікроорганізмів (за впливом на них представлених в БД біологічно-активних речовин і рослинних екстрактів). Зазначені кореляції – далі їх скорочено називатимемо кореляціями БАР, РЕ і мікроорганізмів відповідно – визначали за вищезгаданими уніфікованими значеннями впливів БАР та РЕ на мікроорганізми.

В якості характеристик зазначених кореляцій застосовували коефіцієнти r парних кореляцій Пірсона і Спірмена та рівні p статистичної значущості кожного з цих коефіцієнтів (значущими вважали коефіцієнти з $p < 0.05$). Особливість аналізу полягала в тому, що для кожної пари досліджуваних на кореляції показників окрім r та p визначали також наявний в БД набір вихідних відомостей. Останній перевіряли на “нормальність” розподілів даних для відповідних його частин (так званих взірців, які, в залежності від результатів перевірки, характеризували середніми або медіанними значеннями УЗ для обчислення відповідно кореляційних коефіцієнтів Пірсона і Спірмена). Зазначимо, що для певного відсотку пар показників такий набір вихідних даних був або відсутнім, або недостатнім для визначення кореляційного коефіцієнту.

Коротко охарактеризуємо отримані картини кореляцій (тобто кореляційні матриці) для БАР, РЕ та мікроорганізмів. Конкретна пара показників в кожній з трьох вказаних картин презентується або певним числом (значенням статистично значущого коефіцієнту r), або вказанням факту, що отриманий кореляційний коефіцієнт не є статистично значущим, або, нарешті, зазначенням факту недостатності вихідних даних для обрахунку кореляційного коефіцієнту.

Розглянемо детальніше результати аналізу, які стосуються виявлення статистично значущих кореляцій (СЗК).

Більшість знайдених СЗК належать (за абсолютними значеннями коефіцієнтів r) до діапазону 0.9 – 1, тобто відносяться за загальноприйнятою класифікацією до “дуже високих” кореляцій. При цьому 30.9% всіх СЗК для БАР, 40% – для рослин і 37.5% – для



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

мікроорганізмів відносяться до діапазону 0.98 – 1, який вказує на практично ідентичні властивості обох складових корелюючої пари показників.

Певну уяву про результати виконаного нами кореляційного аналізу дає рис. 1.

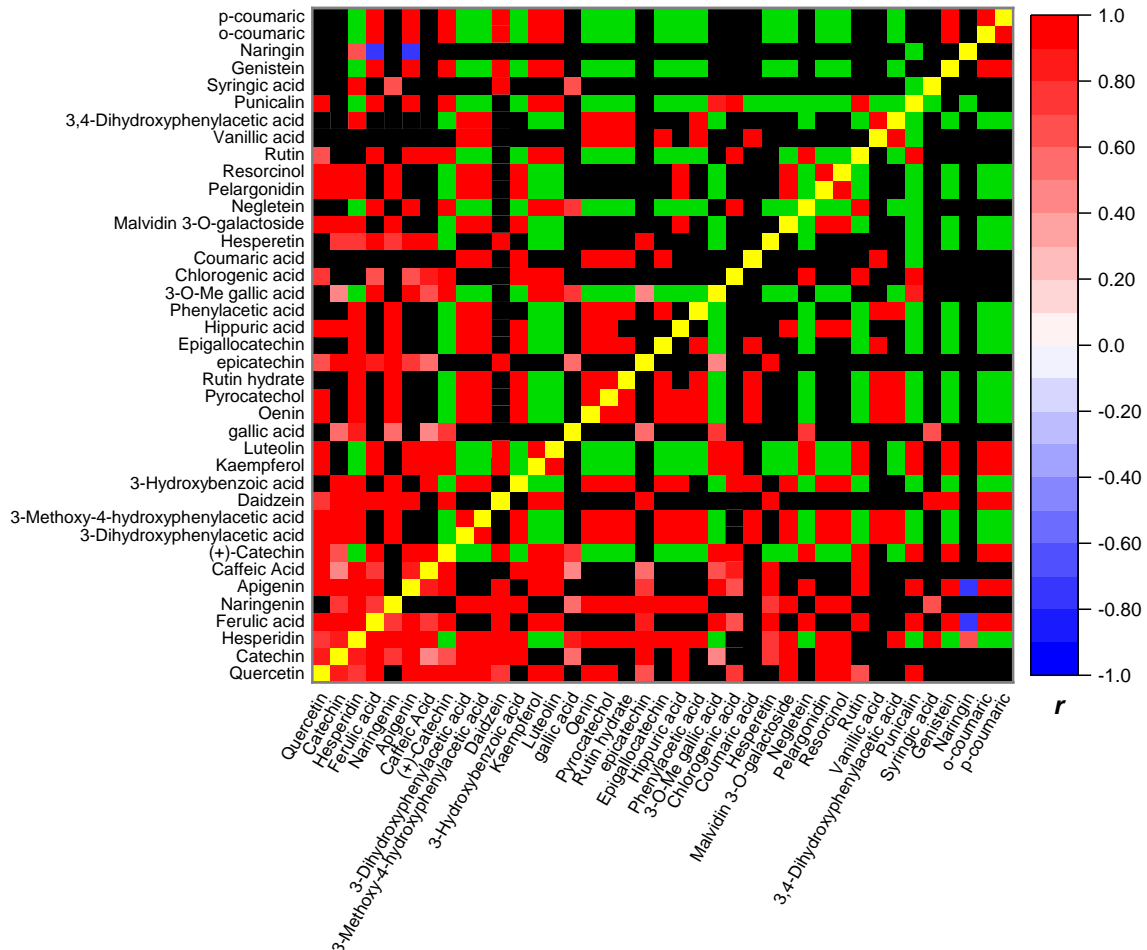


Рисунок 1. Матриця кореляцій для 39 БАР, що характеризуються найбільшою кількістю виявлених СЗК-зв'язків.

Величини r статистично значущих коефіцієнтів кореляцій представлено кольорами червоного і синього відтінків (відповідно для позитивних і негативних кореляцій). Чорним кольором позначено кореляції, що не є статистично значущими, а зеленим – кореляції, які не визначено із-за недостатності вихідних даних. Жовтим кольором виділено діагональні елементи кореляційної матриці.

На рисунку 1 зображено тепловою діаграмою частину кореляційної матриці для БАР. Ця частина стосується 39 БАР, кожна із яких має не менше 8 СЗК-зв'язків з іншими біологічно-активними речовинами. Обрані БАР розташовано на діаграмі у порядку зменшення кількостей їх СЗК-зв'язків (від 27 для Quercetin до 8 для o-coumaric і p-coumaric).

Діаграма дозволяє, зокрема, виявити нові групи біологічно-активних речовин, що характеризуються високою подібністю впливу на ті чи інші множини мікроорганізмів (аналогічно розглянутому вище випадку o-coumaric і p-coumaric). Як



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

видно з рисунка, відповідна таким групам симетрія кореляційної картини має місце для пар 1) Pelargonidin і Resorcinol (видно, що ця пара характеризується 10 ідентичними СЗК), 2) Kaempferol і Luteolin (15 СЗК) та 3) 3-Dihydroxyphenylacetic acid і 3-Methoxy-4-hydroxyphenylacetic acid (18 СЗК). А вищезгадану пару *o*-coumaric і *p*-coumaric можна доповнити БАР Ginestein. З діаграми неважко також визначити інші, трохи менш ідеальні, але чисельніші груп БАР, що характеризуються високою подібністю впливу на мікроорганізми.

Висновки.

1. Створено нову складову бази даних ГІС ареалів їстівних рослин Закарпаття. Ця складова містить більшість наявних в світовій науковій літературі відомостей про вплив їстівних рослин на людський мікробіом, що суттєво підвищує можливості використання зазначеної ГІС в якості ефективного інструменту для розв'язання складних міждисциплінарних задач з розвитку персоніфікованої медицини.

2. Вперше реалізовано можливість статистичного дослідження всього масиву зазначених відомостей. В результаті виявлено нові закономірності, що стосуються ідентичностей а) впливу різних рослин і БАР на мікроорганізми та б) реакції різних видів бактерій на рослини і БАР.

3. Виявлені закономірності збільшують можливості розумного використання регіональних ареалів їстівних рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://lc.fie.umich.mx/~rodrigo/BD/An%20Introduction%20to%20Database%20Systems%208e%20By%20C%20J%20Date.pdf>
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. М., Практика, 1998. 459 с. ISBN 5-89816-009-4.
3. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2002. 312 с. ISBN 5-89084-013-4.
4. <https://www.anaconda.com/>
5. <https://www.originlab.com/doc/>
6. Ezekiel M., Fox K.A. Methods of correlation and regression analysis, linear and curvilinear. New York: Wiley, 1963, - 562p.
7. Machin David, Campbell Michael J., Walters Stephen J. Medical statistics. A text book for the health sciences, 4th edition. John Wiley & Sons, 2007. 346 p.



СЕКЦІЯ 8. ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 502.630.004.9

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SMART (SPATIAL MONITORING AND REPORTING TOOL) В НПП «ЗАЧАРОВАНИЙ КРАЙ»: ПЕРШІ КРОКИ

Igor Kotubey

Національний природний парк «Захарований край» с. Ільниця, Україна

В статті описаний перший досвід НПП «Захарований край» по впровадженню технології SMART для моніторингу та збору даних на охоронній території парку. Описані результати роботи переваги та недоліки.

Ключові слова: SMART, рейди, карти, моніторинг, патрулювання, рослинний покрив, тваринний світ.

USE OF TECHNOLOGY SMART (SPATIAL MONITORING AND REPORTING TOOL) IN THE NNP «ZACHAROVANIJ KRAIJ» FIRST STEPS

Ihor Kotubey

National nature park «Zacharovanyj kraj» v. Ilnytsia, Ukraine

The article describes the first experience of the NPP "Zacharovanyj kraj" in implementing SMART technology for monitoring and data collection in the protected area of the park. The results of the work, advantages and disadvantages are described.

Keywords: SMART, raids, maps, monitoring, patrolling, vegetation, animal world.

Вступ. В 2021 році вперше на охоронних територіях НПП «Захарований край» почалося впровадження програми патрулювання SMART.

SMART патрулювання – це моніторинг ситуації, збір та аналіз даних щодо рослинного та тваринного світу за допомогою смартфонів, спеціальних мобільних додатків та комп'ютерних програм.

Впровадження SMART патрулювання здійснюється за фінансової підтримки Франкфуртського зоологічного товариства (FZS) як частина проекту зі збереження Карпатських пралісів. В Українських Карпатах такі території потребують охорони та моніторингу, їх щорічно відвідують сотні тисяч візитерів.

Програмно-технологічний комплекс SMART допомагає охороняти та моніторити природу і оцінювати ефективність роботи інспекторів. Так під час використання програми адміністрація парку може бачити маршрут патрулювання інспектора, час початку та закінчення, виявлені інциденти під час патрулювання, що в свою чергу дозволяє правильно оцінити ефективність роботи і на цій основі преміювати працівників за пророблену роботу.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Виклад основного матеріалу. SMART синхронізується з мобільними пристроями, які використовують співробітники природоохоронних територій у польових рейдах для щоденного збору даних. Цей інструмент широко застосовується в багатьох країнах і зараз використовується на більш ніж 600 майданчиках по всьому світу, в першу чергу, завдяки його зручності та ефективності. Є чудова можливість адаптувати SMART в Українських Карпатах для поліпшення управління територіями, що охороняються. Інформація, отримана за допомогою SMART, дозволить керівникам приймати ефективні рішення в інтересах збереження дикої природи.

За допомогою звичайного смартфона співробітники та керівники можуть збирати та заносити в мобільний додаток програми SMART усі факти порушення режиму охорони охоронної території з повною документацією та створенням бази даних порушників, включаючи фото та відеоматеріали. Фіксувати візуальні спостереження та сліди життєдіяльності тварин, особливо рідкісних видів. Вся ця інформація, прив'язана за допомогою системи GPS до часу та простору, автоматично передається зі смартфона через мережі GSM або через пряме з'єднання смартфона з комп'ютером, в офіс парку для подальшої обробки. Моніторинг території парку було розпочато відразу в двох лісництвах Ільницькому та Підгірнянському, але охопити всю територію в минулому році на жаль не вдалося. Не доопрацювання ми плануємо виправити в теперішньому році.

Водночас на кожній території, що охороняється, проводиться оцінка та вдосконалення програм біологічного моніторингу, які дозволять у майбутньому оцінити нашу роботу.

Отримані результати із використання SMART вперше дали можливість працівникам наукового відділу та інспекторам, побачити на картах маршрути патрулювання різних бригад. Крім цього, у звітах можна переглянути прості малюнки та таблиці, в яких зазначено кількість днів та дистанції патрулювання, тривалість рейдів та результати роботи кожної бригади. Ми сподіваємось, що вперше пророблена нами робота буде цікавою з наукової точки зору. Карта всіх маршрутів за 2021 рік зображена на рис. 1.

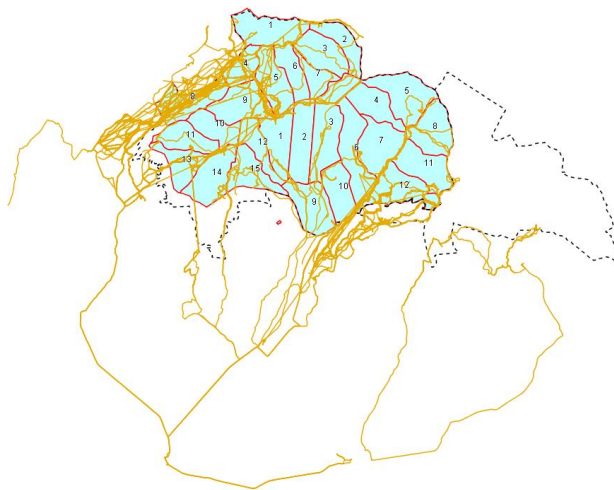


Рисунок 1. Карта всіх маршрутів за 2021 рік



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

SMART в деталях

На досліджуваній території парку програма SMART вже показала свою ефективність та простоту використання для покращення охорони та моніторингу біорізноманіття. Не зважаючи на високий середній вік інспекторів з охорони природних екосистем всі працівники, що пройшли тренінг добре освоїли роботу смартфонів та програмного забезпечення. Як і в будь-якому починанні звичайно є помилки та питання пов'язані з роботою програми, які будуть вирішуватись поступово по мірі підвищення навичок роботи.

Програма SMART посприяла значному покращенню роботи служби охорони парку та дозволила вийти на новий рівень по збору наукових даних, які обов'язково будуть використані в написанні «Літопису природи». Смартфони на базі яких працює програма дозволили замінити традиційні паперові носії – «щоденники» та розширили збір даних завдяки можливості фіксації GPS координат, треку рейда, фото та аудіофіксації інцидентів в живій природі.

На території парку за допомогою програми та GPS фіксації зафіксовані та нанесені на карту червонокнижні види. Серед цікавих спостережень можна виділити спостереження вусача альпійського; голуба синяка; жука оленя; саламандри плямистої, що проілюстровано на Рис. 2,3,4,5.

Вусач альпійський:

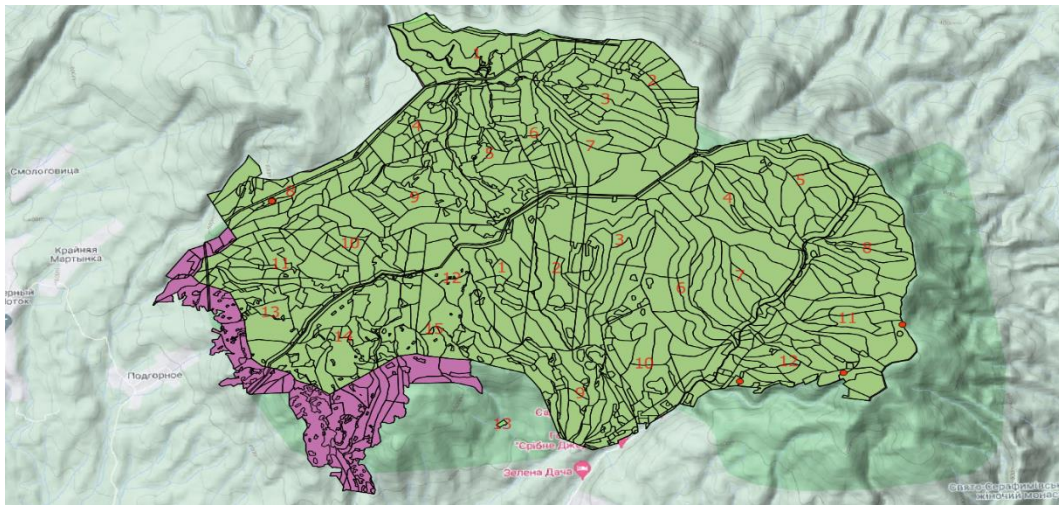


Рисунок 2. Вусач альпійський

На карті ми можемо бачити спостереження вусача альпійського та виявлені місця розташування, які позначені червоними крапками. Так Вусач альпійський в основному зустрічається в Ільницькому лісництві в 11 та 12 кварталах, а також у 8-му виділі Підгірнянського лісництва.

Голуб синяк:



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

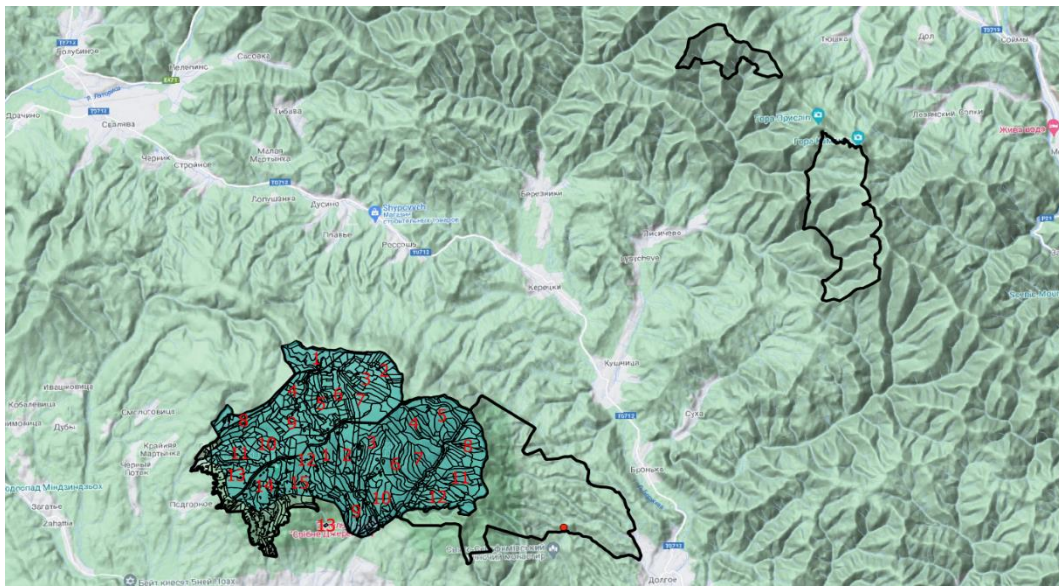


Рисунок 3. Голуб синяк

На карті ми бачимо, що голуба синяка було зафіксовано на території, яка приєдналась до парку в результаті розширення тому на жаль на момент спостереження квартално-видільною сіткою ми не володіли, але можемо сказати, що цей птах тримається не далеко від населених пунктів.

Жук олень:

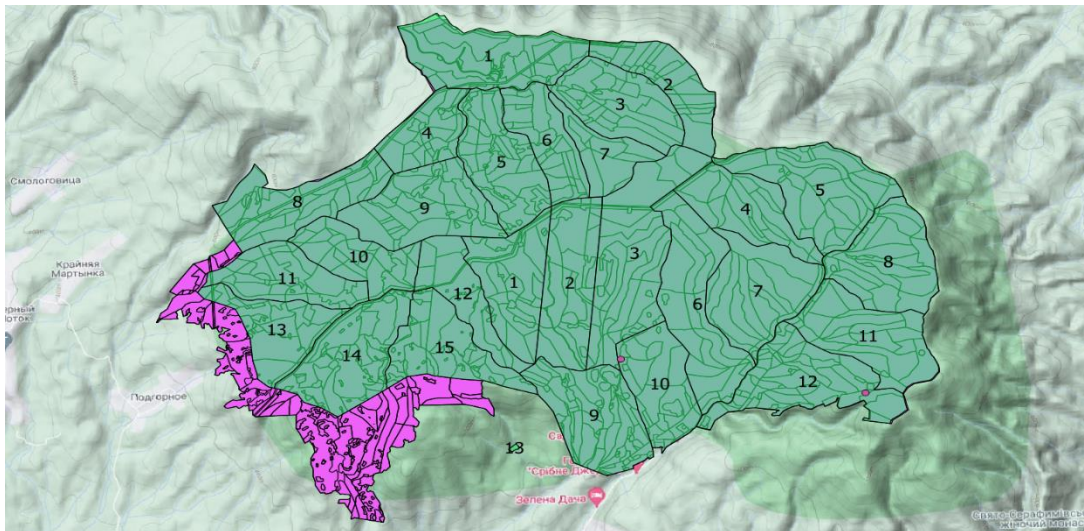


Рисунок 4. Жук олень

На карті у вигляді червоних крапок ми бачимо виявлені спостереження жука оленя у кількості 2-ох спостережень в Ільницькому лісництві квартали 10 та 12. На жаль ні інспекторами зі служби охорони ні працівниками наукового відділу більше спостережень цієї комахи не виявлено.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Саламандра плямиста:

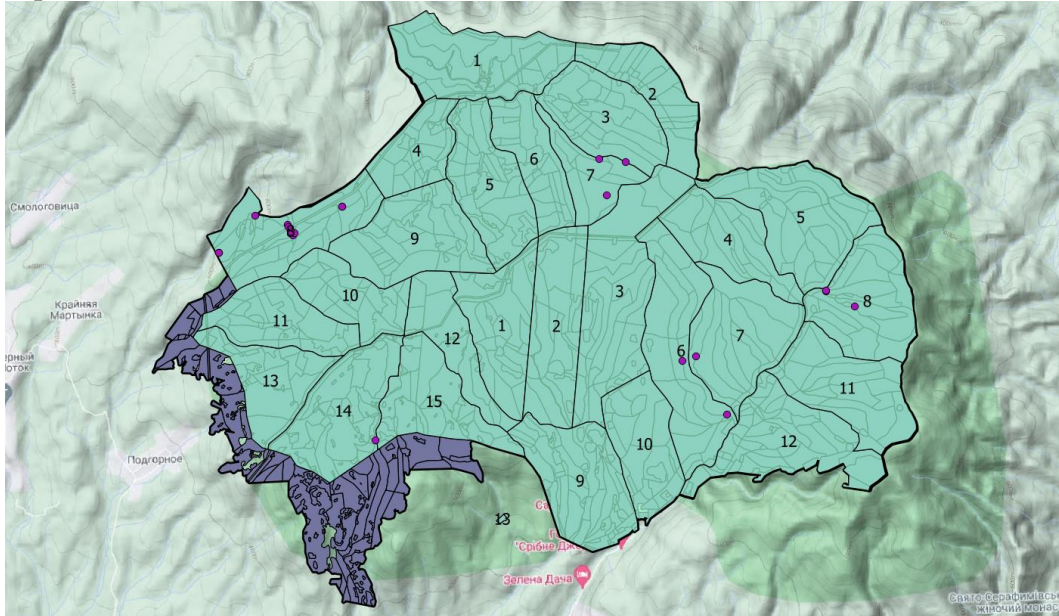


Рисунок 5. Саламандра плямиста

На карті ми можемо бачити спостереження саламандри плямистої, які були виявлені на території парку. Тут ми можемо сказати про значне поширення цього земноводного на охоронній території. Так спостереження були зафіксовані на території Ільницького лісництва в кварталах 6; 7; 8. Та на території Підгірнянського лісництва в кварталах 3; 7; 8; 14.

Для наглядності роботи із програмою смарт хочемо показати карту де зображені всі спостереження ссавців на охоронній території.

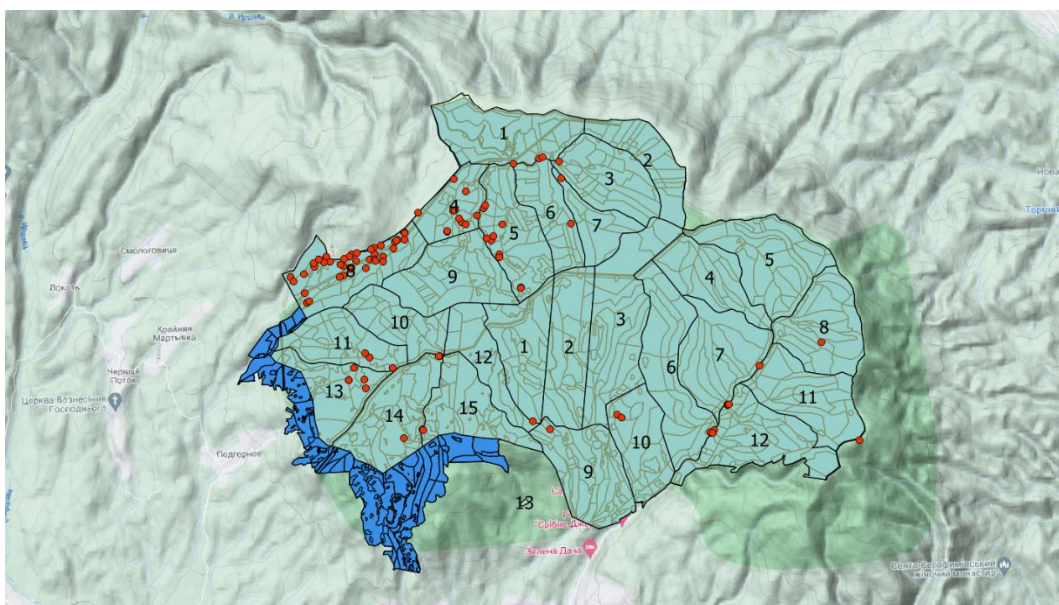


Рисунок 6. Всі спостереження ссавців на території НПП «Зачарований край»



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

На карті Рис.6 у вигляді червоних крапок ми можемо бачити поширення ссавців та їхніх слідів на охоронній території і побачити, що найбільша кількість спостережень була виявлена на території Підгірнянського лісництва. Так звичайно, адже місця де були виявлені спостереження найбільш віддалені від населених пунктів, але це не свідчить що на цих територіях сконцентрована найбільша кількість тварин. Є й інші території парку, де є прогалини і це пов'язано із недостатнім охопленням території і над цією задачею ми плануємо працювати в цьому році.

Ми можемо говорити, що результати проробленої роботи підкреслюють важливе значення території, що охороняються і є ключовими ділянками відтворення червонокнижних видів.

Вже на протязі 12 років працівниками наукового відділу та службою охорони проводиться моніторинг чисельності диких звірів, але сьогодні в наших руках з'явився інструмент за допомогою якого моніторинг буде піднято на якісно інший рівень. Так ми зможемо з високою долею ймовірності визначити ріст чи спад чисельності тих чи інших диких тварин на охоронній території і приймати відповідні міри.

Висновки. За час користування програмно-технологічним комплексом SMART ми можемо підсумувати, що головною перевагою системи SMART є те, що вона проста у застосуванні, і має потужний інструментарій автоматичного аналізу даних, які заносяться в базу в реальному часі з використанням сучасних інформаційних технологій, та формування звіту. Створюється система моніторингу основних показників, що постійно поповнюється. Таких, наприклад, як кількість, місце та протяжність рейдів, зустрічі слідів тварин та їх розподіл на території, що охороняється, місця порушень режиму та браконьєрства тощо. У результаті ми підходимо до так званого адаптивного менеджменту, тобто управління процесами охорони біологічних ресурсів відповідно до змін зовнішнього середовища. А це вже якісно інша, ефективніша модель охорони заповідних територій.

Достатньо одного кліку, і ми бачитимемо всю інформацію. Наприклад, знаючи шляхи міграції тварин, ми зможемо на наступний рік посилити контроль у цій зоні. Те саме стосується і фіксації випадків браконьєрства. Ми зможемо відстежити, в яких місцях більше порушень, та вжити заходів. Ну і, звичайно ж, це дозволить оцінювати роботу самих співробітників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Літопис природи НПП «Зачарований край»



УДК 637.5.091:639.11.11

ЗАГОТІВЛЯ ТА ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА М'ЯСА САРН: НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА ПРАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

Наталія Пацера, Сергій Вербицький

Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України, м. Київ, Україна

Охарактеризовано особливості використання м'яса диких тварин, як сировини для виготовлення м'ясної продукції. Поширеним в Євразії, та зокрема в Україні, видом копитних є сарна (козуля) європейська (*Capreolus capreolus* L., 1758), яка є об'єктом мисливського промислу. Чинні в Україні нормативні документи у доцільний спосіб регламентують заготівлю м'яса сарн та їхнє первинне оброблення у польових умовах на м'ясопереробних підприємствах, що сприяє дотриманню вимог харчової безпеки та споживчої якості цього виду м'ясної сировини.

Ключові слова: мисливство, копитні, сарни, козулі, первинне оброблення, м'ясна сировина.

HARVESTING AND PRIMARY PROCESSING OF ROE DEER MEAT: NORMATIVE REGULATION AND PRACTICAL FEATURES

Nataliia Patsera, Sergii Verbytskyi

Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The features of the use of meats of wild animals as a raw material for the manufacture of meat products are characterized. The European roe deer (*Capreolus capreolus* L., 1758), which is an object of hunting, is a widespread species of ungulates in Eurasia and in particular in Ukraine. The normative documents in force in Ukraine expediently regulate the harvesting of roe deer meat and their primary processing in the field at meat processing enterprises, which contributes to compliance with the requirements of food safety and consumer quality of this type of raw meats.

Keywords: hunting, ungulates, fallow deer, roe deer, primary processing, raw meat.

Поряд з іншими природно-кліматичними зонами, ліси та лісостеп складають значну частину території нашої країни. Несучи нашим співвітчизникам натхнення та душевну відраду, ліси є важливим джерелом природних ресурсів. Зазначене стосується, у першу чергу, сировини рослинного походження: ділової деревини та паливних матеріалів, лісових плодів та ягід, лікарських рослин і грибів. Цікавим і важливим для народного господарства країни напрямком використання лісів є мисливське господарство, яке є не тільки і не стільки джерелом м'ясної сировини, проте й специфічним, затребуваним і прибутковим видом рекреації [1]. Звичайно, сьогодні лісові тварини не є життєво необхідним джерелом продовольчих ресурсів, як це було у сиву давнину, і мисливство стало елітним хобі, аматорів якого більше



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

цікавлять азарт і адреналін, аніж шкури чи м'ясо. Втім, останні також цінуються у якості трофеїв, і належне поводження з ними є предметом наукового вивчення та чинного технічного регулювання.

Метою цього матеріалу є узагальнення відомостей щодо можливості використання сарн (козуль) як об'єктів мисливства та джерела цінної екологічно чистої м'ясної сировини.

Для виконання досліджень використовували системний підхід до фактологічних матеріалів, зокрема наукової та науково-практичної літератури та нормативних документів, абстрактно-логічний підхід щодо узагальнення результатів та формулювання висновків.

Для наших далеких предків м'ясо, добуте на полюванні, було чи не єдиним джерелом необхідних білків, і тому анатомія людського тіла, зокрема будова травної системи, є більш пристосованою для переробки м'яса диких тварин, ніж для споживання м'яса тварин свійських. У Європі м'ясо дичини, здобутої на полюванні, завжди вважалося делікатесом. Втім, у тушах диких тварин майже немає міжм'язового жиру, і тому приготування м'яса дичини потребує специфічних прийомів, спрямованих на підвищення його м'якості та соковитості, а термічне оброблення повинне бути достатньо тривалим за відносно м'яких режимів. Видобута мисливцями як трофей тварина є аж ніяк не найкращою сировиною для м'ясних продуктів. Наприклад, м'ясо дорослої особини в період гону, виснаженої та у стані стресу (якщо постріл не призвів до негайної смерті), напевно, буде жорстким і неприємним на смак. Первинне оброблення туші в польових умовах та/або тривале транспортування її з мисливських угідь без застосування адекватних засобів консервації, часто призводять до забруднення, бактеріального обсіменіння та псування м'яса, а ветеринарний контроль дичини через зрозумілі причини значно утруднений, а то й зовсім неможливий. Хоча з означених причин ставлення споживачів до продуктів з м'яса диких тварин часто є досить скептичним, його виняткові дієтичні характеристики, гарантована відсутність гормонів та стероїдів, а також менша ймовірність зараження пестицидами та іншими хімікатами, сприяють популярності м'ясних продуктів із зазначеної сировини. Тому є підстави вважати, що дикі тварини є перспективним ресурсом сировини для м'ясопереробної промисловості та ресторанного господарства. Розведення та переробка на м'ясо несільськогосподарських тварин стає вигідним бізнесом [2,3,13]. Є інформація [8] про те, що облаштування нового господарства щодо вирощування таких тварин удвічі вигідніше порівняно зі створенням ферми, орієнтованої на виробництво традиційної тваринницької продукції. Сільськогосподарські підприємства, що спеціалізуються на розведенні різних видів копитних у Казахстані, Німеччині, США, Австралії та інших країнах [2,3].

Сарни (рис. 1) належать до найбільш розповсюджених у Західній Європі копитних тварин (рис. 2). Сарна, або козуля, (*Capreolus capreolus* L., 1758) – одна з найпопулярніших промислових тварин в Україні. За офіційними даними Держлісгоспу України [6], загальна чисельність косулі у 2020 р. склала 173,0 тис. особин, було добуто 10,3 тис. тварин цього виду. На жаль, популяція має, на жаль, тенденцію до скорочення



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

– головно через зростання браконьєрства та зменшення площ мисливських угідь в Україні [5,11].



Рисунок 1. Сарна європейська (*Capreolus Capreolus* L. 1758) у лісах провінції Текірдаг (Туреччина) – адаптовано з [10]



Рисунок 2. Ареал розповсюдження сарни європейської (*Capreolus Capreolus* L. 1758) – адаптовано з [12]

В Україні виробництво м'яса сарн здійснюють згідно з загальною технологічною інструкцією, складеною до низки стандартів на м'ясо диких тварин, у тому числі до стандарту [7]. Стандарти зазначеної групи розроблено близько 40 років тому, але вони є чинними і сьогодні. Ці стандарти, за низкою параметрів, є застарілими і не відповідають сучасним вимогам, особливо у світлі національної нормативної бази з



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

міжнародними стандартами, насамперед зі стандартами EN Європейського Союзу [14]. Втім, основні технічні вимоги до заготівлі м'яса диких тварин не змінилися, і актуалізація стандартів цієї групи навряд чи належить до нагальних завдань.

Згаданою технологічною інструкцією визначено, що відстріл тварин здійснюють пострілами з мисливської рушниці картечцю або кулями в голову чи шию в місцях полювання, благополучних щодо інфекційних захворювань тварин. Для знекровлення сарн їх укладають на правий бік і двогострим ножом з лезом довжиною 15 см проколюють праву яремну вену біля кута нижньої щелепи. Щоб уникнути пошкодження стравоходу, вістря ножа повинно проходити ближче до шийних хребців, трохи нижче вуха. Кровоносні судини розкривають, не перерізаючи стравоходу, що запобігає витіканню вмісту шлунку. Можна знекровлювати шляхом уколу двогострим ножом в нижню частину шиї, проникаючи в грудну порожнину до рівня 1-2 ребра, де поворотом ножа перерізають сонну артерію і яремну вену. Знекровлення козуль триває від 5 до 6 хв.

Проводячи видалення шлунково-кишкового тракту (патрання), не допускають порушення цілості філейної частини, стінок кишок, шлунку та сечового міхура. Попередньо вирізають прохідник, для чого розрізають шкіру разом з м'язовою тканиною на глибину від 10 до 12 см, роблять кільцевий розріз м'язової тканини навколо анального отвору на його глибину, відокремлюючи прохідник у основи хвоста та з боку лонної кістки. Ширина крони у прохідника не повинна перевищувати 5 см. Розрізають шкіру і м'язи від лонного зчленування до хряща груднини, у самців відокремлюють статеві органи, у самок видаляють вим'я, а потім розрубують сікач або розпилюють лонне зчленування. Розрізають черевну порожнину туші по білій лінії від розрубаної частини лонного зчленування до грудної кістки. Грудну кістку не розрубують, а грудну клітину залишають цілою. За наявності у самки ем-бріона, його видаляють через щілину, що утворилася в черевній стінці. Прохідник відокремлюють від хребетного стовпа, для чого підрізають зв'язки між прохідником і хребтом. З шийної частини та грудної порожнини витягають стравохід. Підрізають брижу тонкого відділу кишечника і витягають весь шлунково-кишковий тракт. Далі підрізають зв'язки, що з'єднують лівер зі стінками грудної порожнини, захоплюють трахею в ділянці шиї, витягають догори і витягають його з грудної порожнини туші. При виїмці нутрощів селезінка повинна залишатися при печінці з непорушеною сполучною тканиною. Внутрішні органи маркують та доправляють для ветеринарно-санітарного огляду та експертизи. У черевну порожнину після закінчення патрання вставляють дерев'яні розпірки [2].

Туші, визнані придатними для харчових цілей, в шкірах (краї шкіри не повинні торкатися м'яса), з невідокремленими головами і ногами, направляють на м'ясокомбінати спеціально обладнаним транспортом не пізніше 2-х годин з моменту їх патрання. У разі оброблення туш сарн на м'ясокомбінатах, відділення голови та ніг від туш, знімання шкіри, а також зачистку проводять відповідно до технологічної інструкції з перероблення дрібної рогатої худоби, холодильне оброблення здійснюють відповідно до чинних у м'ясній промисловості технологічних інструкціями з



ІІІ науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

охолодження, заморожування, розморожування та зберігання м'яса та м'ясопродуктів [2].

Відповідно до національних традицій та чинних нормативних вимог у різних країнах застосовують дещо різні схеми ділення туш косуль. Відомий український вчений І.В. Делеган (1951-2021) у своїй роботі [4] навів схему ділення туші сарни (рис. 3А), поширену у вітчизняній практиці. Прикладом можливого способу ділення туші сарни за кулінарним призначенням є схема (рис. 3Б), наведена в іспанському джерелі [9].

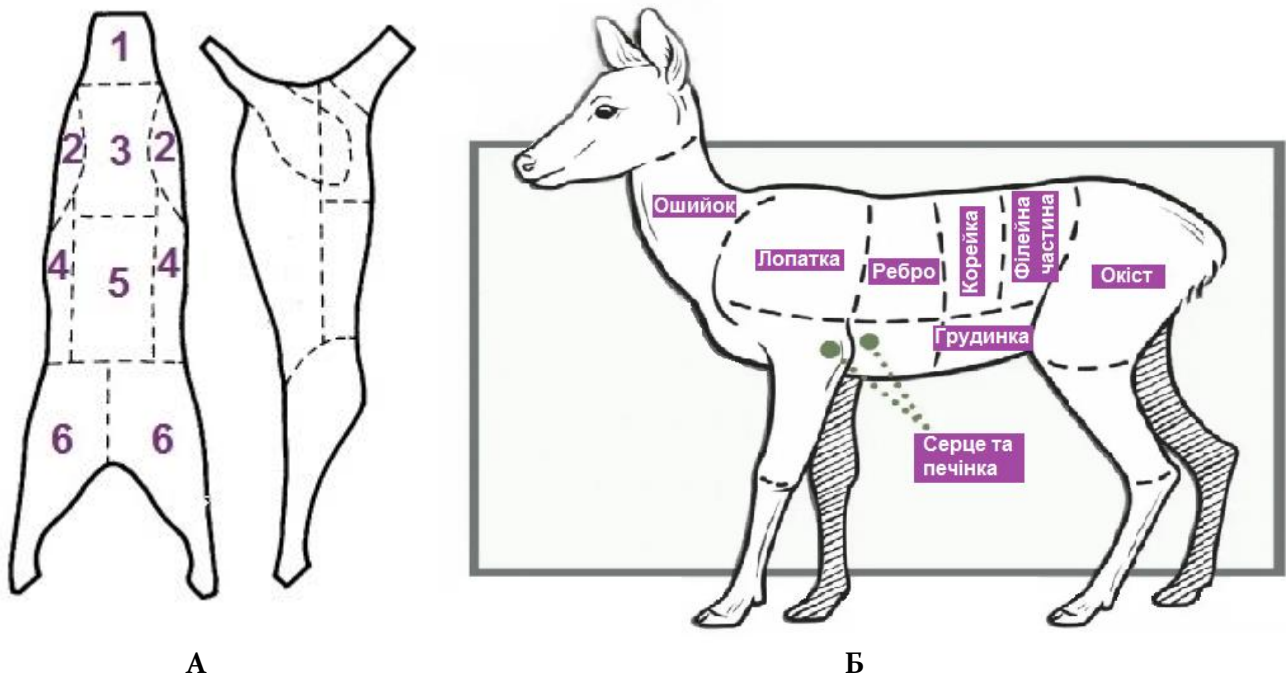


Рисунок 3. Ділення туші сарни: А. Схема розрубання опатраної, оббілованої туші сарни: 1) шия; 2) лопатка; 3) передня частина хребта; 4) ребро; 5) задня частина хребта; 6) стегно – адаптовано з [4]. Б. Ділення туші сарни за кулінарним призначенням – адаптовано з [9]

Отже, короткий огляд чинних літературних і нормативних джерел, як вітчизняних, так і закордонних, дає підстави для наступних висновків. М'ясо сарн є цінною сировиною для виготовлення делікатесної харчової продукції, оскільки ці тварини живуть у природному середовищі і відповідають вимогам щодо природності та екологічності використовуваної сировини. У світовій практиці сарни є об'єктом як традиційного мисливства, так і штучного розведення. У світовій практиці напрацьовано раціональні способи первинної переробки сарн на м'ясо, тому є необхідність оновлення вітчизняних нормативних документів з метою забезпечення харчової безпечності та належної споживчої якості продуктів з дієтичного м'яса сарн.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бјелџац Ж., Ромелић Ј. Туризам Вршачких планина. Београд : Географски институт «Јован Цвијић», 2015. 142 с.
2. Вербицкий С. Б., Копылова Е. В., Козаченко О. Б. Заготовка и первичная переработка мяса оленей. *Современные проблемы охотоведения* : материалы Междунар. научн.-практ. конф., пос. Молодежный, 26-30 мая 2021 р. Молодежный : ИрГАУ, 2021. С. 61-67.
3. Вербицкий С. Б., Копылова Е. В., Усатенко Н. Ф. Производство мяса дичи. *Мясная индустрия*. 2020. № 10. С. 37-41.
4. Делеган І. В. Продукція м'яса сарни європейської та варіанти розподілу її між учасниками колективного полювання. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2005. Т. 15. №. 4. С. 39-46.
5. Межжерин С. В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития: аналитический справочник. Киев : Логос, 2008. 282 с.
6. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2020 рік. <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8/publichniy-zvit-derzhlisagentstva-za-2020.pdf> (дата звертання 19 листопада 2022 р.).
7. РСТ УССР 1874-79 Мясо косуль в тушах. Технические условия. Введ. 1980-07-01. Киев: Госплан УССР, 1980. 4 с.
8. Benson D. E. Commercialization of wildlife: A value-added incentive for conservation // *The biology of deer*. New York, NY : Springer. 1992. P. 539-553.
9. Chozas J. Siete formas diferentes de aprovechar la carne de un corzo como un auténtico chef. *Jara y Sedal*. 2020. URL: <https://revistajaraysedal.es/formas-aprovechar-carne-corzo-chef/> (visitado 19.11.2022).
10. Karacalar fotokapanda. *YeniBirlik*. 23 Eylül 2019. <https://gazetebirlik.com/haber/karacalar-fotokapanda-102556/> (19 Kasım'da 2022 ziyaret edildi).
11. Kuzmina T.A., Kharchenko V. A., Malega A. M. Helminth fauna of roe deer (*Capreolus capreolus*) in Ukraine: biodiversity and parasite community. *Vestnik zoologii*. 2010. No. 44(1). P. e12-e19.
12. Lovari S., Herrero J., Masseti M., Ambarli H., Lorenzini R., Giannatos G. *Capreolus capreolus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2016: e. T42395A22161386.
13. Piasentier E., Bovolenta S., Viliani M. Wild ungulate farming systems and product quality. *Veterinary research communications*. 2005. No. 29. P. 65-70.
14. Romanchuk I., Kopylova K., Verbytskyi S., Kozachenko O., Patsera N. Enhancing national standards for meat and dairy industry. *Food Resources*. 2021. No. 16. P. 150-163.



УДК 630*0

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАРОВІКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ТУРИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «УЖГОРОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Наталія Добротворська, Анастасія Кічура

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

На прикладі Турицького лісництва Закарпатської області розглянуто питання наявності в лісовому фонді старовікових насаджень, які в групі віку стиглих і перестійних деревостанів представлені останніми. Проаналізовано лісівничо-таксаційні показники перестійних насаджень віком 150 і більше років, встановлено їх поділ на одновікові й різновікові деревостани. Визначено перспективу подальшого сталого функціонування цих деревостанів, виходячи з раціональності використання їх ресурсного й екологічного потенціалу.

Ключові слова: старовікові насадження, одновікові та різновікові деревостани, ресурсний та екологічний потенціал, стале функціонування.

RESEARCH OF ANCIENT PLANTATIONS OF TURYSKY FORESTRY SE "UZHGORODS FORESTRY"

Natalia Dobrotvorska, Anastasia Kichura

Uzhhorod National University, Uzhgorod, Ukraine

On the example of the Turytsk forestry of Zakarpattia region, the question of the presence of ancient plantations in the forest fund, which are the last in the age group of mature and stagnant stands, is considered. Forestry and taxation indicators of overgrown stands 150 years old and older were analyzed, and their division into same-age and different-age stands was established. The perspective of further sustainable functioning of these stands has been determined, based on the rationality of using their resource and ecological potential.

Keywords: ancient plantations, same-age and different-age stands, resource and ecological potential, sustainable functioning.

Вступ. Наявність у лісовому фонді Турицького лісництва значної частки стиглих і перестійних насаджень обумовило необхідність проведення детального дослідження на предмет подальшого сталого їх функціонування для використання в ресурсному чи екологічному аспектах. Особлива увага зверталась на вивчення структури деревостанів, які представляють групу віку стиглих і перестійних насаджень. Важливим було визначення в цій групі віку площі, окремо – стиглих та перестійних насаджень. На останніх і було акцентовано дослідження. Зокрема, в перестійних насадженнях, за їх структурою, встановлювали якими, одновіковими чи різновіковими деревостанами вони представлені та який стан цих деревостанів за лісівничо-таксаційними параметрами.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Відомо, що різновікові насадження, здебільшого, є складними за структурою (багатовіковий деревостан, розвинутий підлісок, наявне природне поновлення корінних порід з різних за віком і розмірами екземплярів життєздатного підросту) і складаються з різних за віком дерев (різниця сягає від десятків до сотень років). Вони можуть неперервно і постійно функціонувати у просторі та часі як саморегулююча екосистема. Одновікові ж деревостани, мають виражений цикл розвитку (створення-формування-стиглість-старіння-відмирання/рубання) [1]. За чинним законодавством України, перестійні насадження, які відповідають встановленим критеріям, можуть бути визначені як праліси, квазіпраліси чи природні ліси [2, 4] або відповідати міжнародному терміну «старовікові ліси» [3]. Старовікові ліси (ліси, які досягнули віку як угруповання, а не тільки максимального віку покоління деревостану) відіграють важливе значення як для збереження біо- й ландшафтного різноманіття, так і слугують еталонами для ведення лісового господарства [3, 5].

Результати дослідження дали можливість окреслити перспективу функціонування перестійних (старовікових) насаджень у лісництві, що є важливим не тільки у плані раціонального використання лісових ресурсів, але й при використанні земель лісового фонду в цілому.

Мета дослідження полягає в аналізі насаджень лісового фонду Турицького лісництва віком 150 і вище років, їх лісівничо-таксаційних та інших показників для встановлення загального стану досліджуваних деревостанів і визначення перспективи функціонування старовікових насаджень.

Методи дослідження – лісівничо-таксаційний – для загальної характеристики об'єктів і для встановлення конкретних лісівничо-таксаційних показників зростаючих досліджуваних насаджень; порівняння – для фіксації змін в онтогенезі старовікових насаджень у різні вікові періоди їх функціонування; узагальнення – для фіксування загальних ознак і властивостей насаджень з метою визначення їх подальшої перспективи розвитку.

Загальна характеристика насаджень лісництва (віком 150 і більше років) за даними таксаційного опису здійснювалась шляхом вивчення розподілу їх площі за приналежністю до: групи одновікових деревостанів; групи різновікових деревостанів. У кожній із вказаних груп проводився розподіл за середнім віком, типами лісу, продуктивністю, категоріями лісів тощо. Метою такого розподілу було виявлення особливих ознак і властивостей досліджуваних деревостанів та впливу зазначених показників на загальний стан і перспективу функціонування наявних у лісництві старовікових насаджень.

Результати дослідження. Встановлено, що у Турицькому лісництві насадження з середнім віком 150 і більше років зростають на площі 1473,9 га, що складає 25,3% від вкритої лісом площі. Одновікові деревостани займають 1174, 8 га (79,7%), а різновікові – 299,1 га або 20,3% (табл. 1). За середнім віком лісостани зростають майже рівномірно: в групі 150-180 років – 54,7%, в групі 181 і більше років – 45,3%. Це насадження з домінуванням у складі бука лісового й участю клена-явора, ялиці білої, граба звичайного. Незначна їх частка (біля 3%) – насадження з



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
 СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
 Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

переважанням у складі ялиці білої. Це лісові ділянки (виділи) площею від 4,5 до 45,8 га.

Таблиця 1.

**Розподіл площі одновікових та різновікових перестійних деревостанів
 Турицького лісництва за величиною середнього віку (ділянки площею понад 4 га)**

Позиції розподілу та розміщення	Площа деревостанів, га/%				Усього, га/%
	одновікових		різновікових		
	Розміщення, квартал /виділ	площа	Розміщення, квартал /виділ	площа	
Вік 150 – 180 років	1/ 5, 1/11; 2/4, 2/18; 8/4, 8/5; 10/1, 10/3, 10/21, 10/22, 10/30; 11/9, 11/13, 11/23; 11/19; 12/15; 13/2, 13/5, 13/6, 13/10, 13/11;14/12; 15/16; 16/24, 16/25, 16/27, 16/30; 17/47, 17/57; 18/4; 20/1, 20/10, 20/13, 20/16, 20/18; 22/7, 22/8, 22/10; 27/17, 27/18, 27/19; 41/2; 44/20	<u>575,2</u> 39,02	7/4; 10/10; 11/9, 11/23; 13/7, 13/15; 14/16; 15/5; 16/1; 17/21, 17/49; 18/2, 18/18; 20/25; 24/4; 28/15; 44/19	<u>231,2</u> 15,69	<u>806,4</u> 54,71
Вік 181 і більше років	1/3; 2/1, 2/2; 3/1, 3/2, 3/4; 4/1, 4/5; 5/22, 5/23, 5/13; 7/2, 7/6, 7/14; 8/1; 9/22, 9/23, 9/1; 11/4, 11/8; 12/3, 12/4, 12/5, 12/9, 12/14, 12/16, 12/17; 14/2, 14/25, 14/26; 17/1, 17/2; 32/10	<u>599,6</u> 40,68	11/10; 14/7; 17/18; 17/53	<u>67,9</u> 4,61	<u>667,5</u> 45,29
Разом		<u>1174,8</u> 79,7		<u>299,1</u> 20,3	<u>1473,9</u> 100

У подальшому виокремлена площа одновікових і різновікових деревостанів розподілялась за типами лісу (табл. 2), продуктивністю (табл. 3), категоріями лісів (табл. 4).

Таблиця 2.

**Розподіл площі одновікових та різновікових перестійних деревостанів
 Турицького лісництва за типами лісу**

Позиції розподілу та розміщення	Площа деревостанів, га/%				Усього, га/%
	одновікових		різновікових		
	Розміщення, квартал /виділ	площа	Розміщення, квартал /виділ	площа	
C ₂ -Бк	14/25	<u>27,0</u> 1,8	-	-	<u>27,0</u> 1,8
C ₂ -ГБк	27/19	<u>9,1</u> 0,6	-	-	<u>9,1</u> 0,6
C ₃ -Бк	1/ 3; 2/2; 3/2, 3/4; 4/1, 4/5; 5/22, 5/23; 7/2, 7/6,	<u>551,9</u> 37,4	7/4; 10/10; 15/5; 17/18, 17/21, 17/49,	<u>127,1</u> 8,6	<u>679</u> 46,0



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

	7/14; 8/4; 9/22; 10/1, 10/3, 10/21, 10/22, 10/30; 12/9, 12/14, 12/17; 13/6; 13/10; 14/2, 14/26; 16/25; 17/2, 17/47, 17/57; 18/4; 20/1, 20/10, 20/16, 20/18; 22/8; 27/18; 32/10		17/53; 18/2; 20/25; 28/15		
C ₃ -явБк	1/1; 2/1; 3/1	<u>53,1</u> 3,6	-	-	<u>53,1</u> 3,6
C ₃ -бкЯц	8/1, 8/5; 11/4; 12/4	<u>90</u> 6,1	-	-	<u>90</u> 6,1
C ₃ -явБкГ	9/23; 12/15, 12/16; 17/1	<u>77,9</u> 5,3	-	-	<u>77,9</u> 5,3
C ₃ -гБк	11/23; 13/2, 13/5; 15/16; 22/7; 27/17; 44/20	<u>81,6</u> 5,5	24/4	4,5 0,3	<u>86,1</u> 5,8
D ₂ -Бк	16/30	<u>6,2</u> 0,4	-	-	<u>6,2</u> 0,4
D ₂ -гБк	41/2	<u>6,8</u> 0,5			<u>6,8</u> 0,5
D ₃ -бкЯц	5/13; 9/1; 11/8, 11/9, 11/19; 12/5	<u>106,5</u> 7,2	13/7	23,4 1,6	<u>129,9</u> 8,8
D ₃ -гБк	22/10	<u>19,9</u> 1,4	44/19	20,4 1,4	<u>40,3</u> 2,8
D ₃ -Бк	1/5, 1/11; 2/4, 2/18; 11/13; 12/3; 13/11; 14/12; 16/24, 16/27; 20/13	<u>144,8</u> 9,8	11/10; 13/15; 14/7, 14/16; 16/1; 18/18	123,7 8,4	<u>268,5</u> 18,2
Разом		<u>1174,8</u> 79,7		299,1 20,3	<u>1473,9</u> 100

Досліджувані насадження формуються в 12 типах лісу (див. табл. 2). Найбільше їх зростає у вологій чистій субучині – 679 га або 46%, вологій чистій бучині – 268,5 га (18,2%) та вологій буковій яличині – 129,9 га (8,8%). У вказаних типах лісу крім одновікових деревостанів, формуються й різновікові з диференціацією середнього віку у поколіннях деревостанів від 60 до 190 років, на висоті від 500 до 1000 м н.р.м. Найбільше різновікових насаджень у вологій чистій субучині (127,1 га) та вологій чистій бучині (123,7 га). Деревостани є корінними і за складом відповідають типам лісу. Зростають вони, переважно, при повноті 0,6-0,7, формуються з двох і більше ярусів, наявне природне поновлення типотвірних порід з різних за віком і розмірами екземплярів життєздатного підросту.



Таблиця 3.

**Розподіл площі одновікових та різновікових перестійних деревостанів
 Турицького лісництва за продуктивністю**

Позиції розподілу та розміщення	Площа деревостанів, га/%				Усього, га/%
	одновікових		різновікових		
	Розміщення, квартал /виділ	площа	Розміщення, квартал /виділ	площа	
190 – 250 м ³	1/1; 2/1; 3/1; 12/6; 14/25, 14/26; 44/20	<u>147,5</u> 10	-	-	<u>147,5</u> 10
251 – 350 м ³	1/3, 1/5; 2/2, 2/18; 3/1, 3/2, 3/4; 4/5; 5/13; 7/2; 9/22, 9/23; 10/3, 10/30; 11/23; 12/9, 12/15, 12/17; 13/11; 16/24, 16/27; 17/1; 20/1; 22/7; 41/2	<u>396,7</u> 26,9	7/4; 10/10; 14/16; 18/2; 20/25; 24/4	<u>99,5</u> 6,8	<u>496,2</u> 33,7
351 – 450 м ³	1/11; 2/4; 5/23; 7/6, 7/14; 8/4; 10/1, 10/21, 10/22; 11/4, 11/8, 11/9, 11/13, 11/19; 12/4, 12/5, 12/14; 13/2, 13/5, 13/6, 13/10; 14/2, 14/12; 16/25, 16/30; 17/2, 17/47, 17/57; 18/4; 20/10, 20/13, 20/16, 20/18; 27/17, 27/18; 32/10	<u>458,5</u> 31,1	11/10; 13/15; 14/7; 17/18, 17/21, 17/49, 17/53; 18/18; 28/15	<u>120,9</u> 8,2	<u>579,4</u> 39,3
451- 550 м ³	5/22; 9/1; 12/3; 15/16; 22/8; 27/19	<u>76,2</u> 5,2	13/7; 15/5; 16/1; 44/19	<u>78,7</u> 5,3	<u>154,9</u> 10,5
551 м ³ і більше	8/1, 8/5; 22/10	<u>95,9</u> 6,5	-	-	<u>95,9</u> 6,5
Разом:		<u>1174,8</u> 79,7		<u>299,1</u> 20,3	<u>1473,9</u> 100

Дані розподілу деревостанів (див. табл. 3) засвідчують про їх високу продуктивність, показники якої співпадають з показниками Програми формування оптимальних чистих деревостанів бука в бучинах і суббучинах Карпат. Найбільше відносної площі припадає на позиції розподілу 251-350 та 351-450 м³ на гектар, а саме 33,7 та 39,3% відповідно. У цих позиціях відносна площа переважає в одновікових деревостанах у порівнянні з різновіковими (26,9 проти 6,8%) та (31,1 проти 8,2%). Загалом із запасом понад 351 м³ зростає 56,3% насаджень. Однак, запас 551 м³ і більше наявний лише в одновікових деревостанах. Це засвідчує про більш активний процес деградації в різновікових деревостанах пов'язаний з процесами їх формування.



Таблиця 4.

**Розподіл площі одновікових та різновікових перестійних деревостанів
 Турицького лісництва за категоріями лісів**

Позиції розподілу та розміщення	Площа деревостанів, га/%		Усього, га/%
	одновікових	різновікових	
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	-	-	-
Рекреаційно-оздоровчі ліси	<u>528,2</u> 35,8	<u>226,6</u> 15,4	<u>754,8</u> 51,2
Захисні ліси	<u>477,6</u> 32,4	-	<u>477,6</u> 32,4
Експлуатаційні ліси	<u>169</u> 11,5	<u>72,5</u> 4,9	<u>241,5</u> 16,4
Разом	<u>1174,8</u> 79,7	<u>299,1</u> 20,3	<u>1473,9</u> 100

Лісостани, переважно, розміщені в категоріях охоронюваних лісів (див. табл. 4). На категорію експлуатаційних лісів припадає тільки 16,4%. Проте, в цій категорії знаходиться 72,5 га різновікових насаджень, які можуть функціонувати безперервно та без втручання людини, як саморегулююча екосистема. За матеріалами лісовпорядкування останнього ревізійного періоду, досліджувані насадження не віднесено до категорії «Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення». Водночас, на підставі досліджень з ідентифікації пралісів, квазіпралісів та природних лісів, яка була проведена в рамках міжнародних проектів WWF (Open borders for bears between Romanian and Ukrainian Carpathians; Identification and protection of old-growth and virgin forests in the Ukrainian Carpathians), Всесвітній фонд природи (WWF) в Україні ініціював створення пралісової пам'ятки природи «Праліси та квазіпраліси Турицького лісництва» (Рішення Закарпатської обласної ради від 20.05.2021 № 229), куди увійшли 643,9 га досліджуваних насаджень, здебільшого, захисних та рекреаційно-оздоровчих лісів – 607,4 га та 36,5 га експлуатаційних лісів.

Висновки.

1. Старі (перестійні) насадження з середнім віком 150 і більше років у Турицькому лісництві займають більше четвертої частини вкритої лісом площі й через це потребують невідкладного визначення перспективи їх подальшого функціонування з метою обґрунтованого використання їх ресурсного чи екологічного потенціалу.

2. Перестійні насадження, представлені одновіковими та різновіковими деревостанами, сформовані у сугрудових і грудових умовах місцезростання, 12 типах лісу, де найбільші їх площі сконцентровані у вологій чистій субучині – 679 га (46%), вологій чистій бучині – 268,5 га (18,2%) та вологій буковій яличині – 129,9 га (8,8%). Різновікових насаджень найбільше у вологій чистій субучині (127,1 га) та вологій чистій бучині (123,7 га). Насадження характеризуються високою продуктивністю за якою вони співмірні з показниками Програми формування оптимальних чистих деревостанів бука в бучинах і субучинах Карпат.

3. Різновікові деревостани вологої чистої субучини та вологої чистої бучини за складом відповідають типам лісу, формуються з двох і більше ярусів з різницею



середнього віку у поколіннях деревостанів від 60 до 190 років, в них наявне природне поновлення типотвірних порід з різних за віком і розмірами екземплярів життєздатного підросту і тому, потенційно (при відповідності всім критеріям) можуть бути віднесені до пралісів, квазіпралісів чи природних лісів. Таке ж віднесення, за умови відповідності критеріям, можливе й для інших перестійних деревостанів.

4. Перестійні насадження Турицького лісництва мають перспективу сталого функціонування і виконують, переважно, природоохоронні функції. Лише 13,9% досліджуваних деревостанів призначені для використання їх деревинних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кічура В. П., Кічура А. В. Виробнича практика з технології лісгосподарського виробництва: навч. посіб. 2-ге вид., допов. та переробл. Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла», 2022. 92 с.
2. Методика визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 18 травня 2018 року № 161. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0707-18#Text>
3. Петрова Л. М. Старовікові лісові угруповання – еталони біорізноманіття // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.- техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. Вип. 17.4. С. 22–26.
4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат: Закон України від 23.05.2017 р. № 2063-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2063-19#Text>
5. Стойко С. М. Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона // Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць. Актуальні проблеми сьогодення. Львів : РВВ НЛТУ України, 2002. Вип. 1. С. 27–31.



УДК 630*5

ТОВАРНА СТРУКТУРА ПРИСТИГАЮЧИХ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ДП «СВАЛЯВСЬКЕ ЛГ»

Степан Михтонюк

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Представлено результати товарної структури пристигаючих букових деревостанів у віці 70-75 років. Досліджувані деревостани зростають у типі лісу волога чиста бучина. Визначено товарну структуру досліджуваних деревостанів та вплив відносної повноти деревостану. Встановлено, що із збільшенням повноти збільшується частка виходу ділової стовбурної деревини.

Ключові слова: бук лісовий, відносна повнота деревостану, товарна структура.

COMMODITY STRUCTURE OF ARRIVING BEECH STANDS UNDER THE CONDITIONS OF SE «SVALYAVSKE LG»

Stepan Mykhtoniuk

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The results of the commodity structure of arriving beech stands aged 70-75 years are presented. The researched stands grow in the type of moist clean beech forest. The commodity structure of the studied stands and the influence of the relative completeness of the stand were determined. It has been established that with an increase in completeness, the share of yield of commercial stem wood increases.

Keywords: forest beech, hornbeam, relative completeness of the forest stand, commodity structure.

Українські Карпати представлені складною регіональною системою, що створюють висотні, середньовисотні та гірські висоти. Кліматичні умови регіону характеризуються своєрідністю та різноманітністю, що пов'язано зі складним гірським рельєфом [5]. Ліси в районі є одним із основних природних багатств. Більше 80 % лісів знаходяться в гірських районах. Загальна площа лісового фонду постійних лісокористувачів становить 724,0 тис. га, (56,8%), зокрема вкрито ліською рослинністю 656,7 тис. га [1, 2]. Продуктивність лісів розглядається як їх основна характеристика, що визначає хід процесів лісових екосистем використовується з метою моделювання продуктивності лісів з урахування глобальних змін [3, 4].

Мета дослідження – дослідити закономірності особливостей товарної структури пристигаючих букових деревостанів в грудових типах лісорослинних умов.

Об'єкт дослідження – букові деревостани в грудових типах лісорослинних умов.

Предмет дослідження – особливості товарної структури дерев бука в досліджуваних деревостанах.



Матеріали та методика досліджень. Для дослідження товарної структури пристигаючих букових деревостанів закладено три пробних площі в умовах Дз. Матеріали пробних площ оброблялись на персональних комп'ютерах з використанням програмного забезпечення та нормативно-довідкових даних кафедри лісівництва УжНУ.

Результати досліджень. Аналіз товарної структури потребував підбору деревостанів з невеликою різницею у віці та класами бонітету але з різними значеннями відносної повноти. Таксаційна характеристика пробних площ наведена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Таксаційна характеристика пробних площ, на 1 га

ПП	Кв/вид	Склад	Вік	Діаметр, см	Висота, м	Повнота	Бонітет	ТЛУ	Експозиція	Запас, м ³ /га
1	14/25	10Бкл	75	31,5	29,1	0,66	I	D ₃ -Б	Пн-15	368
2	17/6	10Бкл	70	28,2	28,3	0,55	I	D ₃ -Б	Пн-Сх-25	296
3	24/2	10Бкл	75	34,9	29,6	0,74	I	D ₃ -Б	Пн-15	380

За результатами досліджень встановлено, що запас деревостану на 1 пробній площі з відносною повнотою 0,66 становить 368 м³/га., на 2 пробній площі з відносною повнотою 0,55 становить 296 м³/га., на 3 пробній площі з відносною повнотою 0,74 становить 380 м³/га. Всі три пробні площі зростають в типі лісорослинних умов – вологий груд, а в типі лісу волога чиста бучина. На кожній тимчасовій пробній площі проводився розподіл кількості дерев за категоріями технічної придатності. Розподіл кількості дерев на ділові та дров'яні наведено в таблиці 2

Таблиця 2.

Розподіл кількості дерев на пробних площах, шт./га

№п/п	Ділових	Дров'яних	Неліквід	Разом
ПП 1	144	209	2	355
Частка, %	40,6	58,9	0,6	100
ПП 2	139	256	-	397
Частка, %	35,0	64,5	-	100
ПП 3	108	80	-	190
Частка, %	56,8	42,1	-	100,0

З аналізу результатів дослідження показав, що частка ділових дерев бука на пробних площах коливається в межах від 34,8 до 56,8 %, а дров'яних частка становить від 42,1 до 64,6 %.

Наступним кроком для оцінки товарної структури пристигаючих деревостанів нами проведено визначення об'ємів стовбурної деревини на такі категорії: стовбурна ділова деревина на губу, середню, дрібну та сумарне значення, на дров'яну деревину,



разом ліквідної деревини, ліквід з крони, сучки, відходи та загальний об'єм. Загальний об'єм за розмірно-якісними категоріями наведено в табл. 3.

Аналіз розподілу дерев за розмірно-якісними категоріями показав, що ділова стовбурна деревина на 1 пробній площі становить – 132 м³/га, на 2 – 110,5 м³/га, на 3 – 169,1 м³/га. На грубу ділову деревину на 1 пробній площі становить – 100 м³/га, на 2 – 79,7 м³/га, на 3 – 155,7 м³/га. На середню ділову деревину на 1 пробній площі становить – 30,8 м³/га, на 2 – 29,7 м³/га, на 3 – 13,2 м³/га. Дрібна деревина на 1 пробній площі становить – 0,8 м³/га, на 2 – 1,1 м³/га, на 3 – 0,2 м³/га.

Таблиця 3.

**Розподіл кількості дерев за розмірно-якісними категоріями
на пробних площах, м³/га**

ПП	Ділова стовбурна деревина, м ³				Дров'яна	Ліквідна	Ліквід з крони	Відходи	Сучки	Всього
	Груба	Середня	Дрібна	Разом						
П-1	100,3	30,8	0,8	132,0	163,2	295,1	26,3	13,0	31,5	368
П-2	79,7	29,7	1,1	110,5	125,5	236,0	20,6	11,4	26,6	296
П-3	155,7	13,2	0,2	169,1	133,6	302,7	30,2	16,7	28,4	380

Вихід дров'яної деревини на 1 пробній площі становить – 163,2 м³/га, на 2 пробній площі – 125,5 м³/га, а на пробній площі 3 – 133,6 м³/га. вихід ліквідної деревини найбільше припадає на 3 пробну площу – 302,7 м³/га, на 1 пробну площу – 295,1 м³/га, а найменший вихід припадає на 2 пробну площі – 236,0 м³/га. Ліквідна деревина з крони найменше припадає на 2 пробну площі – 20,6 м³/га, на 1 пробну площу – 26,3 м³/га, а найбільше вихід припадає на 1 пробну площу – 30,2 м³/га. Найбільша кількість відходів припадає на 3 пробну площу – 16,7 м³/га., на пробну площу 1 – 13,0 м³/га, а найменший вихід припадає на 2 пробні площі 11,4 м³/га. На сучки припадає на 1 пробну площу – 31,5 м³/га, на 2 – 26,6 м³/га, на 3 – 28,4 м³/га.

Розподіл частки ділової деревини за результатами досліджень показав, що найбільша кількість грубої ділової деревини припадає на 3 пробну площу і частка становить 41 % від загальної кількості. На 1 пробній площі частка грубої деревини становить 27,3 %, а на 2 пробній площі частка становить 26,9 %. Вихід частки дров'яної деревини найменше припадає на 3 пробну площу і становить 35,2 %, на 2 пробну площу частка становить 37,3 %, а найбільша частка припадає на 1 і становить 44,4 %. Сумарна частка ділової стовбурної деревини та частка дров'яної на двох пробних площа 2 та 3 становить 79,7 %, а на 1 становить 80,3 %.

Результати досліджень пристигаючих букових деревостанів свідчать, що найбільший запас спостерігається на 3 пробній площі з відносною повнотою 0,74. Зменшення відносної повноти деревостану до 0,55 призводить до зменшення загального запасу деревостану. Також зменшення відносної повноти призводить до збільшення частки дров'яних дерев, а дров'яні дерева в свою чергу призводить до



зменшення виходу ділової стовбурної деревини та формування високоякісних понодеревних ділових дерев.

Висновки.

1. Найбільший запас пристигаючих букових деревостанів припадає на пробну площу 3 з відносною повнотою 0,72 і становить – 380 м³/га, на 1 з відносною повнотою 0,66 запас становить – 368 м³/га, на 2 з відносною повнотою 0,55 запас становить – 296 м³/га

2. Зі збільшення відносної повноти деревостану прослідковується збільшення ділових дерев, а це в свою чергу впливає на збільшення середнього діаметра деревостану.

3. Встановлено, що об'єм ділової стовбурної деревини збільшується зі збільшенням відносної повноти від 0,66 до 0,74. Частка грубої ділової деревини становить від 27,3 до 41,0 %.

4. Найбільший вихід ліквідної деревини припадає на пробну площу 3 – 302,7 м³/га, на 1 – 295,1 м³/га, на 2 – 236,0 м³/га.

5. На товарну структуру впливає як відносна повнота деревостану та частка ділових та дров'яних дерев у деревостані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васишин Р. Д., Домашовець Г. С., Терентьев А. Ю. Аналіз типологічної структури лісів Закарпатської області. Наук. вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2013. Вип. 23.3. С. 37-43.
2. Васишин Р. Д., Терентьев А. Ю., Бала О. П., Васишин О. М. Хід росту штучних модальних букових деревостанів в умовах Українських Карпат. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип.23 (10). С. 15 – 21.
3. Гриник, Г. Г., Задорожний А. І., Гриник О. М. Стовбура біопродуктивність букових деревостанів Полонинського хребта Українських Карпат. Наукові праці Лісівничої академії наук України 23 (2021): 98-109.
4. Гриник, Г. Г., Задорожний, А. І., Гриник, О. М. Стовбура біопродуктивність ялинових деревостанів Полонинського хребта Українських Карпат. Науковий вісник НЛТУ України, 31(6), С. 26-34.
5. Задорожний А. І., Гриник Г. Г. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів державного лісового фонду Полонинського хребта Українських Карпат. Наук.вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 24.2. С. 17-29.



УДК 630*5

ТОВАРНА СТРУКТУРА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ДП «УЖГОРОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Юрій Юрчук

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Представлено результати товарної структури дубових деревостанів у віці 90-105 років. Досліджувані деревостани зростають у типі лісорослинних умов вологий груд. Визначено товарну структуру деревостанів та вплив домішки граба звичайного на товарну структуру. Встановлено, що частка граба від 13 до 20 % у складі деревостану погіршують як товарну структуру так і зменшують вихід ділової стовбурної деревини.

Ключові слова: дуб звичайний, граб звичайний, відносна повнота деревостану, товарна структура.

COMMODITY STRUCTURE OF OAK WOODS UNDER THE CONDITIONS OF SE "UZHGOROD FORESTRY"

Yuriy Yurchuk

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

The results of the commodity structure of oak stands aged 90-105 years are presented. The researched stands grow in the type of forest vegetation conditions of humid crus. The commodity structure of stands and the impact of hornbeam admixture on the commodity structure were determined. It was established that the share of hornbeam from 13 to 20% in the composition of the stand worsens both the commodity structure and reduces the yield of commercial stem wood.

Keywords: common oak, common hornbeam, relative completeness of the tree stand, commodity structure.

Продуктивність лісових насаджень є взаємопов'язаними інтегральними показниками, які оцінюють рівень ведення лісового господарства та ефективність використання лісових ресурсів в цілому [2].

Товарна структура є важливою таксаційною характеристикою господарської цінності насаджень і враховується при визначенні розміру рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів, як основної частини лісового доходу [1].

Для підвищення продуктивності лісів важливе значення має розміщення дерев у насадженні, що впливає на приріст та товарну структуру [3].

Мета дослідження – дослідити закономірності особливостей товарної структури дубових деревостанів в грудових типах лісорослинних умов.

Об'єкт дослідження – дубові деревостани в грудових типах лісорослинних умов.

Предмет дослідження – особливості товарної структури дерев дуба в досліджуваних деревостанах.



Матеріали та методика досліджень. Об'єктом дослідження є дубові деревостани які зростають в типі ліосрослинних умов вологий груд. Деревостани підбирали з близькими за значенням віку, класом бонітету, з різною відносною повнотою, а також участі супутніх порід у складі деревостану.

Опрацювання результатів досліджень проводилось в камеральних умовах з використанням комп'ютерного забезпечення кафедри лісівництва та нормативно-довідкових даних.

Результати досліджень. Для дослідження підібрані як змішані так і чисті за складом деревостани. Таксаційна характеристика пробних площ наведена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Таксаційна характеристика пробних площ, на 1 га

ПП	кв./вид	Порода	Частка у складі, %	А, років	Н, м	Д, см	Клас бонітету	ТЛУ	Повнота	Запас, м ³ /га
1	42/2	Дз	90	90	28,5	37,7	I	Дз-гБ	0,81	394
		Гр	10		21	18,2	III			42
2	26/14	Дз	87	95	28,3	39,1	I	Дз-гБ	0,73	342
		Гр	13		23	20,3	III			51
3	44/1	Дз	80	105	29	40,2	I	Дз-гБ	0,68	335
		Гр	20		22,5	20,5	III			85
4	51/9	Дз	100	103	29,2	38,6	I	Дз-гБ	0,82	454

За результатами досліджень розподілено дерева за категорією технічної придатності на ділову та дров'яну. На пробній площі 1 з відносною повнотою 0,81 та часткою у складі деревостану 10 % граба, кількість ділових дерев дуба складає 141 шт/га, дров'яних – 92 шт/га, У граба всі дерева відносяться до дров'яних, а їхня кількість 160 шт/га. На 2 пробній площі з відносною повнотою 0,73 та частка граба становить 13 %, кількість ділових дерев дуба – 91 шт/га, дров'яних – 91 шт/га. У граба всі дерева відносяться до дров'яних, а їхня кількість 147 шт/га. На 3 пробній площі з 0,68 та частки граба становить 20 %, кількість ділових дерев дуба – 74 шт/га, дров'яних – 82 шт/га. У граба всі дерева відносяться до дров'яних, а їхня кількість 234 шт/га. На 4 пробній площі з відносною повнотою деревостану 0,82 кількість ділових дерев дуба – 177 шт/га, дров'яних – 108 шт/га. Розподіл деревини на пробних площах на ліквідну та відходи наведено в таблиці 2.



Таблиця 2.

**Розподіл за розмірно-якісними категоріями об'ємів деревини
 на пробних площах, м³/га**

ПП	Порода	Стовбурна ділова деревина м ³ /га			Разом	Дров'яна	Ліквід з крони	Відходи	Сучки	Всього
		Велика	Середня	Дрібна						
ПП 1	Дуб	153,4	25,8		179,3	127,4	23,4	35,6	19,6	394
	Граб					34,2	1,2		6,2	42
Разом		153,4	25,8		179,3	161,6	24,6	35,6	25,8	436
ПП 2	Дуб	99,7	16,7		116,6	153,4	20,6	23,1	16,2	342
	Граб					41,8	1,8		7,3	51
Разом		99,7	16,7		116,6	195,2	22,3	23,1	23,4	393
ПП 3	Дуб	86,3	13,7	0,1	100,1	168,9	21,0	19,8	14,9	335
	Граб					69,9	4,2		10,7	85
Разом		86,3	13,7	0,1	100,1	238,8	25,2	19,8	25,6	420
ПП 4		192,1	25,3		217,4	132,4	30,0	44,7	23,9	454

Вихід великої стовбурної деревини на 1 ділянці складає 153,4 м³/га, середньої 25,8 м³/га. Загальна сума ділової деревини дуба складає 179,4 м³/га. Дров'яна деревина для дуба складає 127,4 м³/га, граба 34,2 м³/га, а сумарний об'єм складає 161,6 м³/га. Всього ліквідної деревини складає 340,9 м³/га. На відходи, сучки та ліквід з крони сумарний об'єм складає 35,6, 19,6 та 23,4 м³/га. Вихід великої стовбурної деревини на 2 пробній площі складає 99,7 м³/га, середньої 16,7 м³/га га. Загальна сума ділової деревини дуба складає 116,6 м³/га. Дров'яна деревина для дуба складає м³/га, граба 41,8 м³/га, а сумарний об'єм складає м³/га. Всього ліквідної деревини складає 31,8 м³/га. На відходи, сучки та ліквід з крони сумарний об'єм складає 23,1, 23,4 та 22,3 м³/га. Вихід великої стовбурної деревини на 3 пробній площі складає 86,3 м³/га, середньої 13,7 м³/га, дрібної 0,1 м³/га. Загальна сума ділової деревини дуба складає 100,1 м³/га. Дров'яна деревина для дуба складає 168,9 м³/га, граба 69,9 м³/га, а сумарний об'єм складає 238,8 м³/га. Всього ліквідної деревини складає 338,9 м³/га. На відходи, сучки та ліквід з крони загальний об'єм складає 19,8, 25,6 та 25,2 м³/га. Четверта пробна площа має найбільший вихід стовбурної великої деревини 192,1 м³/га, середньої 25,3 м³/га. Загальна сума ділової деревини дуба складає 217,4 м³/га. Дров'яна деревина складає 132,4 м³/га а, а всього ліквідної деревини складає 349,8 м³/га. На відходи, сучки та ліквід з крони об'єм складає 44,7, 23,9 та 30,0 м³/га.

Виходячи з аналізу результатів дослідження можемо сказати, що дубові деревостани де частка граба від 13 та 20 % у складі деревостану погіршують як товарну структуру так і зменшують вихід ділової стовбурної деревини. Де більша частка граба у складі деревостану можемо спостерігати, що дуб формує менші за діаметром ділові дерева і за розподілом частки ділових дерев в ступенях товщини на 2 та 3 пробній площі складає від 3,8 до 17,5 %, та 1,4 до 16,9 %. Чисті дубові деревостани в даних типах лісорослинних умов мають найвищу продуктивність, а вихід частки ділової деревини складає 42,3 %, а дров'яної складає 29,2 % від загального запасу.



Висновки.

1. Найбільший вихід сумарної стовбурної ділової деревини припадає на 4 пробну площу – 217,4 м³/га, на 1 – 179,3 м³/га, на 2 – 116,6 м³/га, а найменше на 3 – 100,1 м³/га.
2. Ліквідної деревини найбільше припадає на 4 ділянку – 349,8 м³/га, на 1 – 340,9 м³/га, на 3 – 338,9 м³/га, на 2 – 311,8 м³/га.
3. Частка граба від 13 та 20 % у складі деревостану погіршують як товарну структуру так і зменшують вихід ділової стовбурної деревини. Дані дерева в таких умовах зростають за меншим діаметром і частка ділових дерев є меншою порівняно з чистими за складом деревостанами.
4. Встановлено, що чисті дубові деревостани в даних типах лісу є найбільш продуктивними, а частка ділових дерев становить 61,0 %, дров'яних 37,2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гірс О. А., Пастернак В. П., Слиш О. А. Динаміка товарної структури високостовбурних дубових деревостанів порослевого походження експлуатаційних лісів України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. Вип. 278. С. 34–40
2. Кічура В. П., Кічура, А. В., Олень О. О. Стан і продуктивність лісів колишніх сільськогосподарських підприємств у Великоберезнянському районі Закарпатської області. Стан і перспективи природокористування в Україні: Всеукр. наук.-практ. конф. Ужгород, 2018. С. 26 – 32.
3. Король М.М., Костишин В.В. Просторова структура дубових деревостанів Прикарпаття. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18.7. С. 63-68.



УДК 630.5

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ СТОВБУРА ЗРУБАНОГО ДЕРЕВА ЗАСОБАМИ ГІС

Василь Роман, Михайло Тофелюк, Юрій Шовак

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У роботі висвітлено підходи щодо визначення площі поперечного перерізу зрізів стовбура зрубного дерева з використанням засобів ГІС. На основі отриманих результатів, вважаємо перспективним застосування представленого методу для досліджень форми та ходу росту стовбура окремого дерева в лісівничій практиці.

Ключові слова: ГІС, площа поперечного перерізу, стовбур, лісова таксація.

APPOINTMENT CROSS-SECTIONAL AREA TRUNK OF CUT DOWN TREE BY MEANS GIS

Vasyl Roman, Mykhailo Tofeliuk, Yuri Shovak

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

The paper describes approaches to determining the cross-sectional area of cut tree trunk sections using GIS tools. Based on the obtained results, we consider the application of the presented method to be promising for researching the shape and course of growth of the trunk of an individual tree in forestry practice.

Keywords: GIS, cross-sectional area, trunk, forest taxation.

Вступ. Одним із найважливіших завдань лісової таксації є розроблення простих та точних підходів, щодо кількісного визначення об'єму деревини окремих дерев та запасу деревини для деревостану в цілому. На практиці, при визначенні об'єму, окремі частини стовбура дерева розглядається як правильні тіла обертання. Але відомо, що поперечний зріз стовбура на певних висотах, в основному, має неправильну форму і в більшості випадків прирівнюється до форми круга або еліпса, і таким чином, обчислення площі поперечного перерізу стовбура здійснюється за формулами площі поперечного перерізу круга, еліпса, або за обхватом стовбура. Застосування таких формул призводять до вимушеного прийняття певної похибки при визначенні об'єму стовбура окремого дерева [2]. Враховуючи нинішні можливості електронних обчислювальних машин та програмного середовища ГІС, нами було прийнято рішення спробувати встановити деякі таксаційні параметри зрубного дерева використовуючи загальновідомі ГІС підходи на прикладі відкритого програмного забезпечення QGIS [3].

Отже, метою даного дослідження є: показати перспективи застосування ГІС підходів для отримання більш точніших даних щодо форми та об'єму стовбура дерев.

Виклад основного матеріалу. Дослідження були проведені на базі лабораторії біології лісу та мисливствознавства кафедри лісівництва географічного факультету ДВНЗ «УжНУ». Вивчення стовбура зрубного дерева здійснювали з використанням



загальноприйнятих у лісовій таксації методів та методик [1-2]. Площу поперечного перетину за запропонованим методом, визначали у такій послідовності:

- сканували зрізи стовбура посекаційно, використовуючи сканер Mustek Pro 600/1200 у розширенні 1200 dpi (рис. 1 (а)).
- отримані скановані зображення зрізів, завантажили у програмне ГІС-середовище QGIS (рис. 1 (б)).
- шари вивчали у проекції EPSG:3857. На основі таких шарів по периметру зрізів створювали шейп-файли (полігони).
- використовуючи калькулятор відкритого поля, обчислювали площу поперечного перерізу зрізів із використанням такої формули:

$$g_i = \frac{S_{\text{пр}}}{P \cdot 10^6}, \text{ де:}$$

g_i - площа поперечного перетину зрізу (секції) стовбура, м²;

$S_{\text{пр}}$ - площа, визначена практичним шляхом;

P - роздільна здатність зображення, к-сть точок/мм².

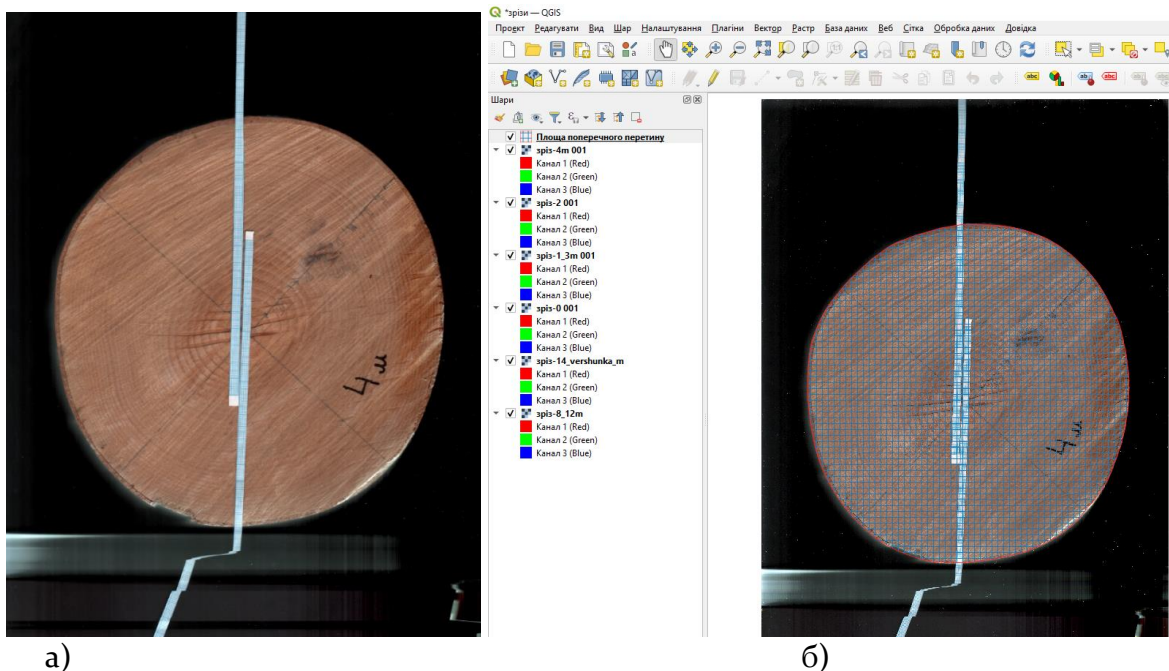


Рисунок 1. Загальний вигляд зрізу досліджуваного стовбура дерева: а – скановане зображення зрізу, б – вигляд завантаженого зображення та побудованого полігону.

Результати визначення площ поперечних перетинів зрізів стовбура в корі наведені у табл. 1.



Таблиця 1.

Результати визначення площ поперечних перерізів зрізів стовбура в корі на абсолютних висотах, м²

Висота зрізу, м	Площа поперечного перізу визначена за:				
	За формою еліпса	За обхватом	За двома взаємно перпендикулярними діаметрами	За відбитком на міліметровому папері	Експеримент
0	0,08810	0,08945	0,08809	0,08654	0,08693
1,3	0,05880	0,05874	0,05893	0,05503	0,05616
2	0,05221	0,05366	0,05225	0,05204	0,05297
4	0,04710	0,04647	0,04711	0,04550	0,04626
6	0,04316	0,04254	0,04317	0,04251	0,04223
8	0,03611	0,03800	0,03628	0,03594	0,03632
12	0,02550	0,02678	0,02557	0,02531	0,02622
14	0,01580	0,01758	0,01583	0,01689	0,01707
16	0,00864	0,00877	0,00865	0,00819	0,00859
Разом	0,37541	0,38199	0,37588	0,36795	0,37276

Отримані результати (табл. 1) порівнювали із площами поперечного перерізу визначеними за способами: двох взаємно перпендикулярних діаметрів, за способом еліпса, за обхватом, та методом відбитку на міліметровому папері, де останній слугував контролем. Точність визначалась як відношення різниці в площах визначених загальновідомими підходами та експериментом до показника площі встановленого за методами першого. Результати порівняння наведені у табл. 2.

Таблиця 2.

Порівняння результатів визначення площі поперечних перетинів

Висота зрізу	Точність (+/-)							
	За формою еліпса		За обхватом		За двома взаємно перпендикулярними діаметрами		За відбитком на міліметровому папері	
	м ²	%	м ²	%	м ²	%	м ²	%
0	0,0016	1,32	0,0025 2	2,82	0,0016	1,32	0,00039	0,45
1,3	0,00264	4,49	0,0025 8	4,39	0,00277	4,70	0,00113	2,05
2	0,00076	1,45	0,0006 9	1,29	0,00072	1,37	0,00093	1,78
4	0,00084	1,79	0,00021	0,46	0,00085	1,81	0,00076	1,67
6	0,00093	2,16	0,00031	0,73	0,00094	2,17	0,00028	0,65
8	0,00021	0,59	0,00168	4,41	0,00004	0,12	0,00038	1,06



12	0,00072	2,84	0,00056	2,07	0,00065	2,56	0,00092	3,62
14	0,00127	8,04	0,00051	2,89	0,00124	7,85	0,00018	1,07
16	0,00004	0,49	0,00018	2,02	0,00006	0,70	0,00041	4,95
Разом	0,00265	0,71	0,00923	2,42	0,00312	0,83	0,00481	1,31

Як бачимо із таблиці 2, найбільш подібними є результат у порівнянні із способом визначення за двома взаємно перпендикулярними діаметрами, різниця між якими становить 0,83 % та формою еліпса – 0,71 %. По суті, найбільш точне значення поперечного перетину повинен показувати спосіб із використанням відбитку на міліметровому папері (контроль), але слід зауважити, що даний метод хоч і враховує нерівномірність форми стовбура, але вносить можливу неточність у підрахунок клітинок, що знаходяться на периферії вималюваного контуру зрізів стовбура. Порівнюючи результати із згаданим способом, слід звернути увагу на їх незначну розбіжність в +/-1,31 %.

Висновки. Отже, як показують результати досліджень, застосування запропонованого методу при дослідженні стовбура окремого дерева є перспективним для впровадження в лісівничу практику, не лише для встановлення площі поперечного перерізу стовбура в цілому, а й при дослідженні даного показника в окремий період життя дерева. Серед переваг даного методу слід відмітити: простоту використання, врахування нерівномірності форми стовбура, швидкість проведення обчислень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лесная таксация, изд. 3-е, исправленное и дополненное / Н.П. Анучин. – М: «Лесная промышленность», 1971. – 512 с.
2. Лісова таксація: навчальний посібник / В.В. Миронюк, В.А. Свинчук, А.М. Білоус, Р.Д. Васишин. – К: НУБіП України, 2019. – 220 с.
3. QGis – Режим доступу: <https://qgis.org/>



УДК 630*5

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЛИПЧАНСЬКОГО НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОГО ЛІСНИЦТВА

Юрій Дулкай, Анастасія Кічура

Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

У роботі розглянуто питання продуктивності букових деревостанів у переважаючих типах лісу Липчанського навчально-виробничого лісництва, де бук виступає корінною чи похідною породою. Встановлено високу продуктивність букових деревостанів. Проте, більш продуктивними є деревостани, в яких бук є корінною породою.

Ключові слова: продуктивність, букові деревостани, типи лісу, корінний/похідний деревостан.

STUDY OF THE PRODUCTIVITY OF BEECH STANDS OF THE LYPCHAN EDUCATIONAL AND PRODUCTIVE FORESTRY

Yuriy Dulkai, Anastasia Kichura

Uzhhorod national university, Uzhhorod, Ukraine

The paper examines the productivity of beech stands in the predominant forest types of the Lypchansk Educational and Production Forestry, where beech is a native or derived species. The high productivity of beech stands has been established. However, stands where beech is the native species are more productive.

Keywords: productivity, beech stands, forest types, native/derived stands.

Вступ. Дослідження продуктивності лісових насаджень є актуальним не тільки в сфері забезпечення деревинними чи іншими лісовими ресурсами, але й у питаннях збереження і нарощування екологічного потенціалу лісів. Чим продуктивніші лісові насадження, тим більший їх сумарний вплив на стабілізацію навколишнього природного середовища [2]. Продуктивність лісових ценозів у нашій країні переважно вивчається на типологічній основі. В найбільш поширених типах лісу чи їх групах встановлено продуктивність існуючих насаджень і складено відповідні таблиці ходу росту [1]. Проте, для випадків, коли у типі лісу зростає не корінний, а похідний деревостан із конкретної цінної породи, дослідження продуктивності не проводилось. Тому, дослідження з продуктивності букових деревостанів у букових і дубових типах лісу є актуальним і корисним для удосконаленого ведення лісового господарства.

Мета дослідження – вивчити продуктивність букових деревостанів Липчанського навчально-виробничого лісництва, котрі зростають у типах лісу, де бук виступає типоутворювальною чи похідною породою. Результати продуктивності порівняти і надати відповідний лісівничий висновок.

Методи дослідження. Лісівничо-таксаційний – для надання за даними матеріалів лісовпорядкування загальної характеристики об'єктів, їх типологічної приналежності та для встановлення конкретних лісівничо-таксаційних показників



букових деревостанів, зокрема їх продуктивності; порівняння – для фіксації величин різниці між продуктивністю досліджуваних деревостанів.

Для аналізу насаджень лісового фонду підприємства використано дані Проекту організації і розвитку лісового господарства Закарпатського лісотехнічного коледжу станом на 01.01.2011 року [3].

Результати дослідження. Букові деревостани займають більше 70% вкритої лісом площі лісництва (рис. 1) і зростають майже в усіх типах лісу. Переважаючими типами лісу є свіжа нагірна букова діброва (D₂-бкДск) та волога чиста бучина (D₃-Бк), котрі займають відповідно 25,1% та 23,4% від загальної площі типів лісу (табл. 1).

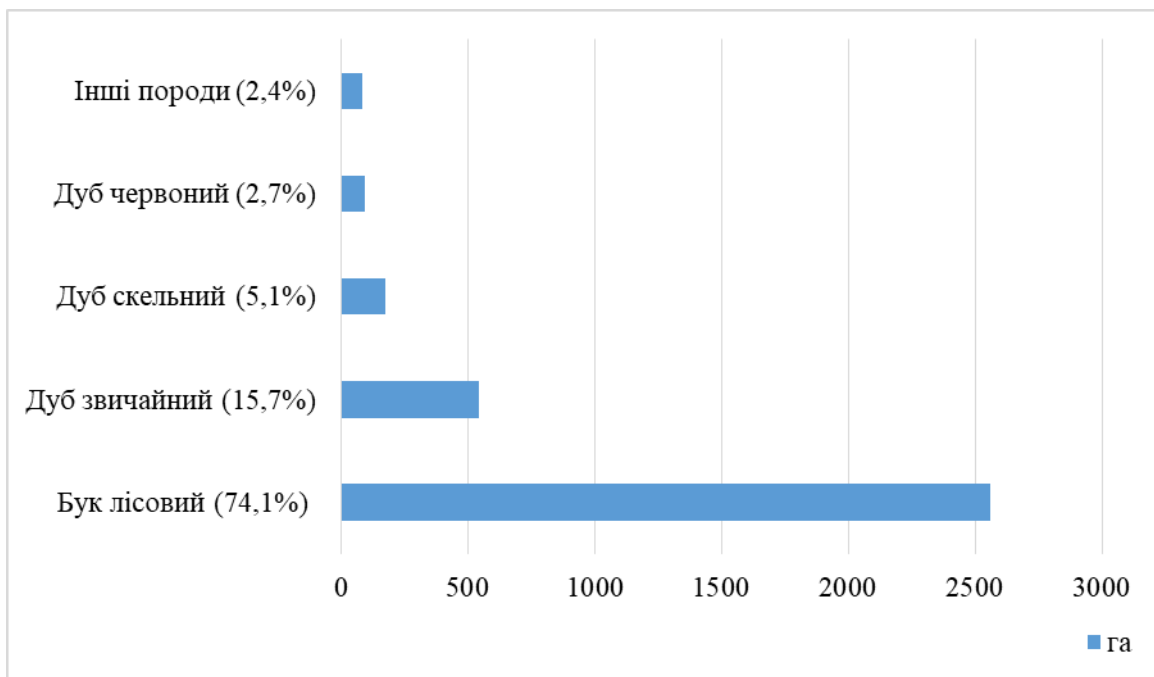


Рисунок 1. Розподіл вкритої лісом площі Липчанського навчально-виробничого лісництва за панівними породами

Таблиця 1.
 Розподіл вкритої лісом площі Липчанського навчально-виробничого лісництва за типами лісу

Індекс типу лісу	Площа, га	Відсоток, %
D ₃ -Бк	806,8	23,4
D ₃ -гБк	373,8	10,8
D ₃ -бкДск	23,4	0,7
D ₃ -бкД	3,6	0,1
D ₃ -гД	2,8	0,1
D ₂ -Бк	14,2	0,4
D ₂ -гБк	104,2	3,0
D ₂ -бкДск	867,7	25,1
D ₂ -гДск	7,5	0,2
D ₂ -гД	12,0	0,3
C ₃ -Бк	261,4	7,6



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
**«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»**

Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

C ₃ -ГБк	81,9	2,4
C ₃ -бкДск	13,8	0,4
C ₂ -Бк	27,6	0,8
C ₂ -ГБк	104,2	3,0
C ₂ -бкДск	743,3	21,5
C ₂ -ГДск	2,6	0,1
Разом	3450,8	100

Бук лісовий переважає не лише у вологій чистій бучині, де виступає типотвірною породою, але й у свіжій нагірній буковій діброві, де за типологічними вимогами в більшості має зростати дуб скельний (табл. 2).

Дослідження продуктивності корінних букових деревостанів проводилось у вологій чистій бучині. З таксаційних описів були вибрані всі ділянки лісових насаджень з повнотою 0,8 і вище. Охоплювався віковий період від молодняків до стиглих насаджень. Значення віку насаджень (А) і їх продуктивності за величиною загального запасу на 1 га (М) наведено в таблиці 3.

Таблиця 2.

Найбільш розповсюджені типи лісу Липчанського навчально-виробничого лісництва за переважаючими деревними породами

Індекс типу лісу	Переважаюча деревна порода	Площа, га		
		Фактична	Оптимальна	
D ₂ -бкДс	Ялина європейська	1,4	867,7	
	Дуб червоний	42,4		
	Дуб скельний	11,6		
	Дуб звичайний	101,3		
	Бук лісовий	711,0		
	Разом	867,7		
D ₃ -Бк	Ялина європейська	22,6	806,8	
	Дуб червоний	0,8		
	Дуб скельний			0,4
	Дуб звичайний	24,8		12,5
	Бук лісовий	758,1		793,6
	Береза повисла	0,3		0,3
	Горіх грецький	0,2		
Разом	806,8	806,8		
Всіх типів лісу лісництва		3450,8	3450,8	

Таблиця 3.

Величини віку і загального запасу на підібраних з таксаційного опису ділянках букових деревостанів

№ з/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вік деревостанів (А, років)	35	55	55	60	60	60	60	70	80
Загальний запас на 1 га (М, м ³)	180	330	350	390	400	420	440	410	540



За даними таблиці 3, спочатку вручну будувався графік і проводилась апроксимація за допомогою кривої залежності між А і М, а потім така апроксимація здійснювалась аналітичним способом за допомогою рівняння полінома 3-го порядку. Дані цієї апроксимації наведені в таблиці 4.

Таблиця 4.

**Залежність продуктивності (М) від віку (А) у корінних букових деревостанах
 (вирівняні дані)**

А, років	40	50	60	70	80
М, м ³	293	375	434	470	505

Значення таблиці 4 вказують на високі показники продуктивності корінних букових деревостанів у лісництві, де у 80 років показник загального запасу на 1 га сягає 505 м³.

Дослідження продуктивності похідних букових деревостанів проводилось у свіжій нагірній буковій діброві. З таксаційних описів вибирали всі ділянки лісових насаджень з повнотою 0,8 і вище. Охоплювався віковий період від молодняків до стиглих насаджень. Величини віку насаджень і їх продуктивності наведено в таблиці 5.

Таблиця 5.

**Величини віку і загального запасу на підібраних з таксаційного опису ділянках
 похідних букових деревостанів**

№ з/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, років	20	27	40	50	55	60	60	62	70	70
М, м ³	95	180	250	340	360	420	420	410	340	380
№ з/п	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
А, років	70	70	70	75	75	75	75	75	75	75
М, м ³	380	430	430	400	400	410	420	430	430	430
№ з/п	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А, років	75	75	80	80	85	85	90	90	95	95
М, м ³	430	440	400	470	450	500	500	500	280	440
№ з/п	31	32								
А, років	95	95								
М, м ³	470	480								

Апроксимовані дані продуктивності для похідних букових деревостанів наведені в таблиці 6.



Таблиця 6.

**Залежність продуктивності (М) від віку (А) у похідних букових деревостанах
(вирівняні дані)**

А, років	20	30	40	50	60	70	80	90
М, м ³	100	190	270	330	388	420	440	455

З таблиці 6 видно, що похідні букові деревостани також мають високу продуктивність. Зокрема, у 90 років показник загального запасу на 1 га сягає 455 м³. Порівняння продуктивності корінних та похідних букових деревостанів наведено в таблиці 7.

Таблиця 7.

**Порівняльні дані продуктивності корінних та похідних букових деревостанів
Липчанського навчально-виробничого лісництва**

А, років	20	30	40	50	60	70	80	90
М, м ³ /га (корінні)			293	375	434	470	505	
М, м ³ /га (похідні)	100	190	270	330	388	420	440	455
Різниця, +/- м ³ /га			- 23	- 45	- 46	- 50	- 65	

Досліджувані букові деревостани, незалежно від того чи корінною чи похідною породою в них виступає бук, характеризуються високими показниками продуктивності (загального запасу на 1 га вкритої лісом площі) у всіх вікових періодах (див. табл. 4, 6, 7). В цілому, за показниками продуктивності ці деревостани співмірні з показниками Програми формування оптимальних чистих деревостанів бука в бучинах і суббучинах Карпат.

Однак, дослідженням встановлено, що деревостани, де бук виступає похідною породою є менш продуктивні, ніж деревостани з буком як корінною породою (див. табл. 7). Спостерігається тенденція збільшення різниці продуктивності з віком. Зокрема, коли в 40 років така різниця становить 23, у 60 років – 46, то в 80 років – уже 65 м³/га. У відносних величинах ця різниця становить, відповідно – 7,8; 10,0; 12,9%.

Висновки.

1. Переважаючими типами лісу в лісництві є свіжа нагірна букова діброва та волога чиста бучина, котрі займають 25,1 та 23,4% від загальної площі типів лісу. Бук лісовий переважає не лише у вологій чистій бучині, де виступає типотвірною породою, але й у свіжій нагірній буковій діброві, де за типологічними вимогами в більшості має зростати дуб скельний.

2. Досліджувані букові деревостани Липчанського навчально-виробничого лісництва в цілому, незалежно якою, корінною чи похідною, породою в них виступає бук, є високопродуктивними і відповідають Програмі формування оптимальних чистих деревостанів бука в бучинах і суббучинах Карпат.

3. Букові деревостани, в яких бук є корінною породою, більш продуктивні, ніж деревостани, де бук є похідною породою. Різниця цієї продуктивності збільшується з віком – від 7,8 у 40 років до 12,9% у 80 років.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В. А. Мостепанюк, О. В. Тарасевич, В. С. Ейсмонт, В. С. Вишневський. Довідник лісовпорядника – Житомир, 2016. 582 с.
2. Кічура В. П., Кічура А. В. Оцінка господарювання в лісах ДП «Довжанське лісомисливське господарство». Підходи, методи, досягнуті результати : навч. посіб. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2022. 82 с.
3. Проект організації і розвитку лісового господарства Закарпатського лісотехнічного коледжу Державного вищого навчального закладу «Національний лісотехнічний університет України», 2010.



III науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених
«ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ,
СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»
Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.

Наукове видання

**ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
ТЕРИТОРІЇ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЗБАЛАНСОВАНОГО
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Матеріали III науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених
(Україна, м. Ужгород, 7-9 грудня 2022 р.)**

Дизайн обкладинки,
редагування і комп'ютерна верстка:
Василь Лета

Підп. до друку 27.12.2022. Формат 60x841/8
Папір офсетний. Друк на різнографі. Гарнітура Constantia.
Наклад 100 прим.

***Розтиражовано з готових оригінал-макетів
ПП Данило С.І.
м. Ужгород, пл. Ш.Петефі, 34/1
Тел.: 050 977 16 56***

